metall-markt.net

Praxisratgeber

Absturzsichere Fenster

Grundlagen, Bemessung und Regelwerke rund um eine neue Bauartgenehmigung

Theorie und Praxis:

Sichere Befestigung für Fenster und Türen im Stahlbau

Ernst & Sohn
A Wiley Brand

Jürgen H. R. Küenzlen, Eckehard Scheller, Marc Klatecki

Befestigung und Abdichtung von Fenstern und Türen

Regelwerke, Bauphysik, Baurecht, Praxisbeispiele

- **von der Auswahl des richtigen Befestigers über die Tragfähigkeitsberechnung bis zur Montage – alle Schritte werden mit anschaulichen Praxisbeispielen sowie Hintergrundwissen zur Dübeltechnik und zu Versuchen erklärt**
- **Berücksichtigung aller Verankerungsgründe und Fensterarten – inklusive der neuen Themen Lehmmauerwerk, Holzbau, Metallbau und hochwasserdichte Fenster**
- **mit über 100 Detailzeichnungen und Berücksichtigungen aktueller Regelwerke hilft das Buch, Fehler in Planung und Ausführung zu vermeiden**

Fenster sind ein wichtiger Bestandteil der Gebäudehülle. Sie müssen hohe Anforderungen an Montage, Tragfähigkeit, Bauphysik, Einbruchhemmung erfüllen. Das Buch enthält dazu umfassendes Hintergrundwissen, detaillierte Erläuterungen und Praxisbeispiele für alle Verankerungsgründe.

vorl. Abb.

2., erweiterte Auflage, 2 / 2026 ·
ca. 1100 Seiten · ca. 600 Abbildungen ·
ca. 130 Tabellen

Hardcover
978-3-433-03486-6 ca. **€ 99***

Einzigartiges Kompendium für sichere und dauerhafte Montage von Fenstern und Türen in zweiter, erweiterter Auflage

JETZT BESTELLEN
www.ernst-und-sohn.de/3486

* Der €-Preis gilt ausschließlich für Deutschland. Inkl. MwSt.

Die Befestigung (absturzsichernder) Fenster in Stahl

Fenster – bodentief, raumhoch, mit oder ohne Absturzsicherung – sind im Objekt- und Stahlbau längst ein zentrales Gestaltungselement. Gleichzeitig sind sie ein sicherheitsrelevantes Bauteil: Sobald eine Verglasung oder ein Fensterelement die Funktion der Umwehrung übernimmt, endet die „Lochfenster"-Logik. Dann greifen bauordnungsrechtliche Anforderungen (MBO/LBO, ggf. ASR), die ETB-Richtlinie sowie die Regeln der DIN 18008 für absturzsichernde Verglasungen – und damit eine durchgängige statische Verantwortung.

Der Fachbeitrag von Eckehard Scheller und Jürgen Küenzlen liefert genau dafür den praxisorientierten Gesamtüberblick. Er ordnet die Rahmenbedingungen: Vertikallasten werden typischerweise über Tragklötze abgetragen, horizontale Einwirkungen wie Winddruck/-sog, Holmlasten und Anprallkräfte müssen dagegen über die Befestigungsmittel in den Verankerungsgrund eingeleitet werden. Diese „Nachweiskette" – vom Angriffspunkt der Last bis in den tragenden Baugrund – ist der rote Faden des Beitrags und zugleich der Maßstab für Planung, Ausführung und Haftung.

Besonders relevant für die Praxis im Stahlbau ist die im Juli 2025 erteilte allgemeine Bauartgenehmigung Z-14.4-990: Sie erweitert den Anwendungsbereich der AMO®-IV/AMO®-Y-Abstandsmontageschrauben auf Unterkonstruktionen aus Stahlbauteilen (u. a. C-Profile, Rechteckhohlprofile bzw. Verankerung in einem oder zwei Stahlblechen). Damit wird die Befestigung von (absturzsichernden) Fensterelementen in Stahl erstmals systematisch regelbasiert bemessbar – abhängig von Schraubendurchmesser, freier Schraubenlänge und Geometrie des Verankerungsgrundes.

Ein zusätzlicher Fortschritt: Die Genehmigung enthält Tragfähigkeiten im Blendrahmenprofil selbst. Das eröffnet einen weiteren rechnerischen Nachweis – den Lastfall „leicht geöffneter Fensterflügel". Fällt dieser positiv aus, kann in geeigneten Fällen auf eine diagonale seitliche Verklotzung verzichtet werden, ohne die Sicherheit zu kompromittieren.

Abgerundet wird der Beitrag durch ein nachvollziehbares Bemessungsbeispiel: Ein absturzsicherndes Fensterelement wird im Verankerungsgrund Stahl unter Wind-, Nutz- und Anpralllasten nachgewiesen; zugleich wird gezeigt, welche Lastfälle tatsächlich maßgebend werden. Wer Absturzsicherheit im Stahlbau nicht nur regelkonform, sondern auch montagegerecht lösen will, erhält hier einen belastbaren Leitfaden – technisch präzise, regelwerksfest und unmittelbar umsetzbar.

Stefan Elgaß,
Chefredakteur

Impressum

www.metall-markt.net
Praxisratgeber 1|26 "Sichere Befestigung für absturzsichernde Fenster"
Made by ALUMINIUM KURIER und metall-markt.net 16. Jahrgang 2026
www.alu-news.de
ISSN 2195-6715

Redaktions- und Verlagsanschrift:
PSE Redaktionsservice GmbH
Kirchplatz 8, 82538 Geretsried
Telefon +49 (0)8171 9118-70
info@pse-redaktion.de
www.pse-redaktion.de
Chefredakteur Stefan Elgaß
elgass@pse-redaktion.de
Telefon +49 (0)8171 9118-88

Titelbild: Die sichere Befestigung von Fensterbändern bei Stahlhallen ist ein breites Anwendungsfeld. Foto: Küenzlen

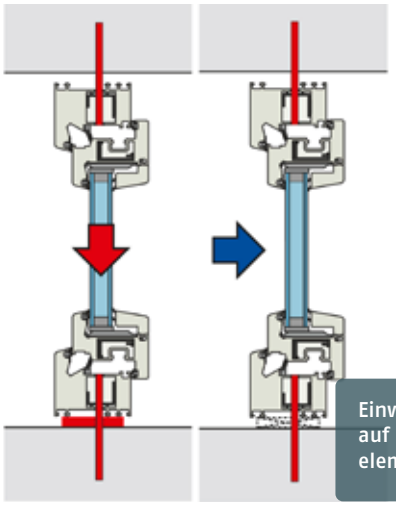
Wer wir sind:
Unser Verlag hat sich auf zeitgemäße Fachtitel rund um Stahl- und Metallbau, Fenster, Fassade und Bauelemente und die Bearbeitung von Metallen spezialisiert. Neben dem ALUMINIUM KURIER bekommen Sie bei uns auch das E-Paper metall-markt.net. Dazu gibt es verschiedene Newsletter und Themenhefte. Alle Titel erscheinen in digitaler Form als E-Paper. Probehefte können Sie unter www.alu-news.de oder www.metall-markt.net anfordern. Dort erhalten Sie auch die Media-Informationen zu unseren Titeln.

Interessierte Unternehmen können einen 14-tägig erscheinenden Newsletter zusammen mit dem E-Paper anfordern. Kosten entstehen dafür keine.

Die Veröffentlichungen:
Eingereichte Beiträge und Abbildungen gehen im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen in das Veröffentlichungs- und Verarbeitungsrecht von PSE über. Überarbeiten und Kürzen von Texten liegen im Ermessen der Redaktion. Die inhaltliche Verantwortung gekennzeichneter Beiträge übernimmt der Verfasser.

Layout und Gestaltung: Page Pro Media, Chemnitz, info@pagepro-media.de

Horizontales Fensterband in einer Stahlhalle 4



Einwirkungen auf ein Fensterelement 6

Inhaltsverzeichnis

4 **1 Einleitung**

6 **2 Einwirkungen auf ein Fensterelement**

3 Aktuelle Regelungen für die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen

3.1 Einleitende Übersicht

8 3.2 Musterbauordnung (MBO) und Landesbauordnungen (LBOen)

3.3 DIN 18008, Teil 4 – Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen

9 3.4 ETB-Richtlinie – Bauteile, die gegen Absturz sichern

3.4.1 Allgemeines und Einbaubereiche

3.4.2 Horizontale, statische Lasten

3.4.3 Stoßartige Belastung

10 3.5 Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für den Neubau und Renovierung

4 Baurechtliche Grundlagen für die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen am Bauwerk

4.1 Allgemeines

11 4.2 Grundlagen für den statischen Nachweis

12 **5 Praxisbeispiel – Bemessung der Befestigung eines absturzsichernden Fensterelements im Verankerungsgrund Stahl**

5.1 Einleitung und allgemeine Hinweise

5.1.1 Bezug und Allgemeines

5.1.2 Zugelassene Abstandsmontageschrauben für den Verankerungsgrund Stahl

14 5.1.3 Allgemeine Hinweise

5.2 Zusammenstellung der Ausgangsdaten

5.2.1 Allgemeines

15 5.2.2 Befestigungssystem

5.3 Einwirkungen

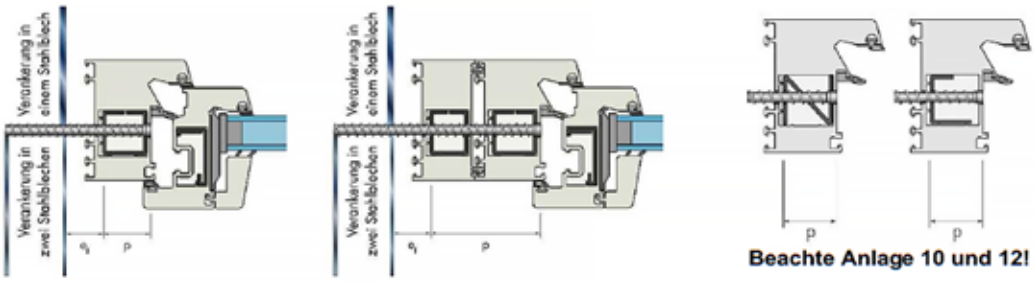
5.3.1 Stoßartige Lasten nach ETB-Richtlinie (Außergewöhnliche Einwirkung)

16 5.3.2 Windlasten

5.3.3 Horizontale Nutzlast (Holmlast auf den Brüstungsriegel)

Kunststoffprofil (PVC) mit Stahleinlage OHNE und MIT Verbreiterung
(Rechteckquerschnitt sowie z- oder u-förmig)

OHNE Verbreiterung **MIT Verbreiterung**



Beachte Anlage 10 und 12!

p = Oberkante Kunststoff-Blendrahmenprofil bis Unterkante Stahlprofil

Bei Personenanprall nach ETB-Richtlinie müssen die Verbreiterungen mit Stahlarmierung beidseitig von der Fensterelementbefestigung im Abstand von 200 mm mit Bohrschrauben Zebra Piasta 6,3 x L mit der Stahlarmierung der Blendrahmen biegesteif und schubfest verbunden werden.

Zugelassene Abstands-montageschrauben für den Verankerungs-grund Stahl 12

17 5.3.4 Last aus 90° geöffnetem Fensterflügel

5.3.5 Last aus leicht geöffnetem Fensterflügel

18 5.4 Ermittlung der maßgebenden Querkräfte für Befestigungspunkt (5)

5.4.1 Lastfall 1: Stoßartige Lasten

5.4.2 Lastfall 2: Windsoglast

5.4.3 Lastfall 3: Winddrucklast

5.4.4 Lastfall 4: Horizontale Nutzlast (Holmlast auf den Brüstungsriegel)

5.4.5 Lastfall 5: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Windsoglast

19 5.4.6 Lastfall 6: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster

5.4.7 Lastfall 7: Leicht geöffneter Fensterflügel

5.4.8 Übersicht der maßgebenden Querkräfte für das Praxisbeispiel 2

20 5.5 Statischer Nachweis

5.5.1 Lastfall 1: Stoßartige Lasten

21 5.5.2 Lastfall 6: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster

22 5.5.3 Lastfall 7: Leicht geöffneter Fensterflügel

23 5.6 Fazit zum Praxisbeispiel

5.6.1 Verankerung in zwei separaten Stahlblechen

24 5.6.2 Verankerung in einem Stahlblech

6 Zusammenfassung

26 **7 Literatur**

7.1 Veröffentlichungen (Fachbücher, Fachzeitschriften, u. a.)

27 7.2 Internetquellen

7.3 Europäische und internationale Normen (DIN EN, ISO)

7.4 Deutsche Normen

7.5 Gesetze – Richtlinien – Technische Regeln

28 7.6 Gutachten – Prüfberichte – Stellung-nahmen

7.7 Deutsche Zulassungen (abZ und abZ/aBG)

Befestigung von (absturzsichernden) Fenstern im Verankerungsgrund Stahl

Dipl.-Ing. (FH) Eckehard Scheller, ISB Block und Becker
Beratende Ingenieure PartGmbB, Bochum
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Jürgen H. R. Küenzlen LL.M. M.A. M.A.
Adolf Würth GmbH & Co. KG, Künzelsau

Absturzsichernde Fensterelemente stellen grundsätzlich hohe Anforderungen an Planung, Bemessung und Ausführung. Zwischen Bauordnungsrecht, technischen Regeln für Verglasungen und Vorgaben für Bauteile gegen Absturz entsteht eine anspruchsvolle Nachweiskette. Dieser Praxisratgeber führt Sie systematisch durch das Thema und unterstützt bei der fachgerechten Planung und Befestigung.

Foto: Küenzlen

Bild 1. Horizontales Fensterband in einer Stahlhalle

1 Einleitung

Fenster, sowohl bodentiefe als auch raumhoch – mit und ohne absturzsichernder Funktion – sind nicht nur im Wohnungs-, sondern auch im Objekt-Stahlbau von großer Bedeutung.

»Der Arbeitgeber darf als Arbeitsräume nur solche Räume betreiben, die möglichst ausreichend Tageslicht erhalten und die eine Sichtverbindung nach außen haben« Quelle: ArbStättV, 2024, Anhang Abschnitt 3,4, Absatz 1

Im Juli 2025 wurde vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zusätzlich zur bereits bestehenden

- allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung – AMO®-Y / AMO®-IV Schraube Ø 7,5 mm und Ø 11,5 mm zur Befestigung von Fensterrahmen in **Beton und Mauerwerk**, Z-21.1-2097 (abZ/aBG AMO Y/IV, 2024) und zur ebenfalls bereits bestehenden
- allgemeinen Bauartgenehmigung – Befestigung von Fensterrahmenprofilen **in Holzunterkonstruktionen** unter Verwendung von AMO IV und AMO Y Schrauben, Z-9.1-919 (aBG AMO Y/IV, 2024)

ergänzend die

- allgemeinen Bauartgenehmigung – Befestigung von Fensterrahmenprofilen **in Metallbauteilen** unter Verwendung von AMO IV und AMO Y Schrauben, Z-14.4-990 (aBG AMO Y/IV, 2025) erteilt (Bild 2).

Foto: Adolf Würth GmbH & Co. KG

Bild 2. Abstandsmontageschrauben AMO® IV Ø 7,5 mm und Ø 11,5 mm (Stahl galvanisch verzinkt) nach aBG AMO Y/IV (2025) jetzt auch für die Befestigung von (absturzsichernden) Fensterelementen an Unterkonstruktionen aus Stahlbauteilen

Diese aBG AMO Y/IV (2025) ist die Basis des Praxisbeispiels in Abschnitt 5 dieses Fachbeitrags, in dem die Bemessung der Befestigung eines absturzsichernden Fensterelements im Verankerungsgrund Stahl dargestellt und erläutert wird.
In der aBG werden *„Unterkonstruktionen aus Stahlbauteilen“* wie

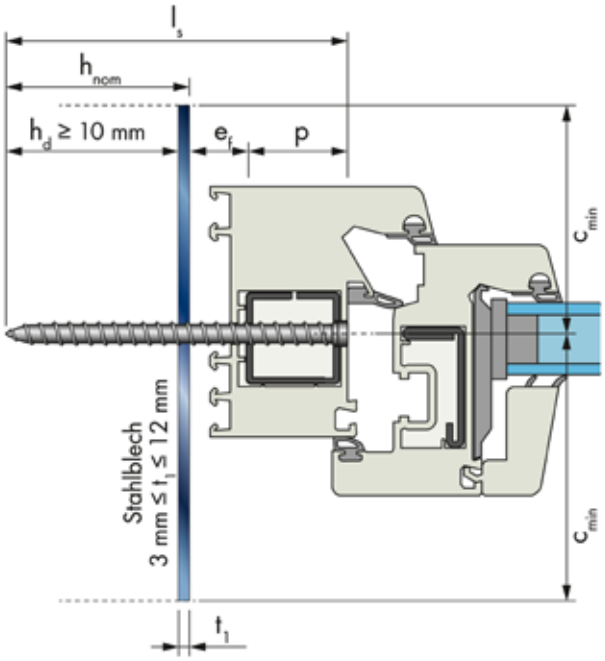
- C-Profilen aus Stahl oder gleichwertig, z. B. verallgemeinert als Verankerung in einem Stahlblech nach Bild 3a) und
- Rechteckhohlprofilen aus Stahl oder gleichwertig, z. B. verallgemeinert als Verankerung in zwei Stahlblechen nach Bild 3b).

geregelt.
Auf Grundlage dieser allgemeinen Bauartgenehmigung ist es nun auch möglich, die Befestigung von (absturzsichernden) Fensterelementen rechnerisch nachzuweisen, u. a. in Abhängigkeit des Durchmessers der Abstandsmontageschraube (7,5 oder 11,5 mm) und deren freie Schraubenlänge (e_f).

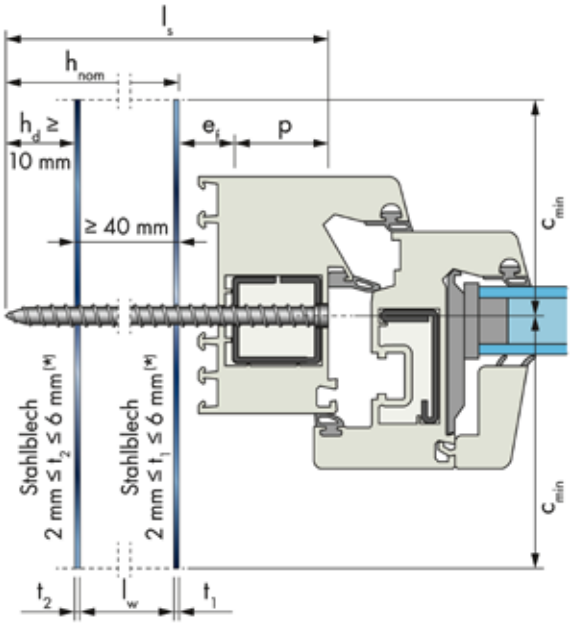
Hinweis:

Zusätzlich enthält diese aBG – erstmalig für Abstandsmontagen überhaupt – auch Tragfähigkeiten im Blendrahmenprofil selbst. Damit wird nun ein weiterer Nachweis im Verankerungsgrund Stahl möglich – der Nachweis des „leicht geöffneten Fensterflügels“. Fällt dieser rechnerische Nachweis positiv aus, kann auf eine diagonale seitliche Verklotzung der Elemente verzichtet werden. Näheres zeigt wiederum das Praxisbeispiel in Abschnitt 5.

Dieser Fachbeitrag gibt einen allgemeinen Gesamtüberblick zum Thema Fensterbefestigung im Verankerungsgrund Stahl. Dabei werden die zu berücksichtigenden Einwirkungen (Abschnitt 2), die aktuellen Regelungen (Abschnitt 3) und baurechtlichen Grundlagen (Abschnitt 4) beschrieben. Zusammenfassend wird die Anwendung der neuen allgemeinen Bauartgenehmigung in einem Praxisbeispiel dargestellt (Abschnitt 5).



a) Verankerung in einem Stahlblech

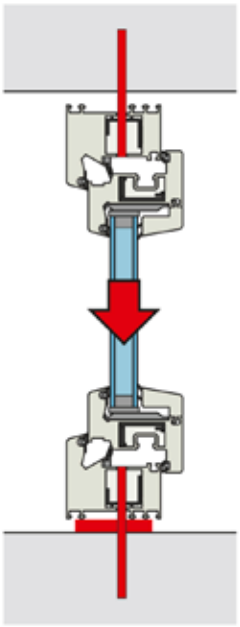


b) Verankerung in zwei Stahlblechen

Bild 3. Verankerung mit Abstandsmontageschrauben in (dünnen) Stahlblechen (siehe aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 1 und 2)

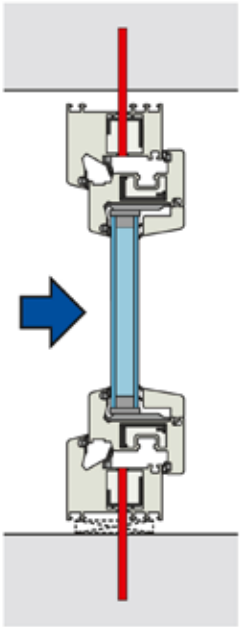
2 Einwirkungen auf ein Fensterelement

Die Befestigung eines Fensters muss auch im Verankerungsgrund Stahl alle planmäßig auf das Fenster einwirkenden Belastungen in den Verankerungsgrund übertragen können. Je nach Art der Belastung bzw. Montagart des Fensters werden die auftretenden Belastungen entweder durch die Befestiger direkt oder durch Trag- bzw. Distanzklötze in den Verankerungsgrund eingeleitet. Eine typische Aufteilung der auftretenden Belastungen zeigt Bild 4. Die vertikalen Lasten werden dabei durch Tragklötze (Bild 4a) und die horizontalen Lasten, wie beispielsweise die Windbelastung, durch die Befestiger in den Verankerungsgrund eingeleitet (Bild 4b).



- Eigenlast vertikal
- Eigenlast horizontal, abhängig von der Öffnungsart
- Vertikale Nutzlast
- Zusatzlasten durch Anbauteile
- Lastabtragung in Fensterebene über Tragklötze (unten)

a) vertikal



- Windlast (Druck + Sog)
- Eigenlast horizontal, abhängig von der Öffnungsart
- Vertikale, ggf. horizontale Nutzlast
- Anprall
- Lastabtragung rechtwinklig zur Fensterebene umlaufend durch Befestigungsmittel wie z. B. Abstands-montageschraube

b) horizontal

Grafiken: Adolf Würth GmbH & Co. KG

Bild 4. Lastabtragung

3 Aktuelle Regelungen für die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen

3.1 Einleitende Übersicht

Absturzsichernde Fensterelemente (vgl. schematisch Bild 5) sind im aktuellen Baugeschehen nicht mehr wegzudenken und spielen auch im modernen Stahlbau eine wichtige Rolle (vgl. Abschnitt 1):

- Zum einen besteht der Wunsch der Bauherren und deren Architekten, durch möglichst große Fenster möglichst viel Tageslicht in ein Gebäude zu lassen. Darüber hinaus sollen mit den Fenstern in der kälteren Jahreszeit durch die Sonneneinstrahlung auch energetische Wärmegewinne erzielt werden. Zusätzlich erfordert heutzutage das barrierefreie Bauen, dass Fensterbrüstungen so niedrig sein müssen, damit z. B. sitzende Menschen besser aus dem Fenster schauen können (siehe Küenzlen et. al, 2022, S. 13, Abschnitt 2.5).
- Zum anderen ist die Tragfähigkeit von Fensterbefestigern auch in dünnen Stahlblechen begrenzt, weshalb in Folge auch die Fenstergröße für den statischen Nachweis von absturzsichernden Fensterelementen und deren Befestigung auch im Verankerungsgrund Stahl „endlich“ ist.

Man vergisst im praktischen Baualltag bzw. bei der Planung der Befestigung eines absturzsichernden Fensterelements allzu oft, dass es sich bei einem solchen Fenster, sowohl bei einer entsprechenden (Fest-) Verglasung (Bild 5a, c und d) als auch beim Einsatz eines „Fenstergeländers“ (Bild 5b), baurechtlich nicht mehr nur um ein „einfaches“ Lochfenster, sondern um eine bauliche Sicherung gegen einen Absturz handelt. Eine solche Sicherung muss vor der Montage entsprechend geplant und statisch bemessen werden!

Damit stellt die Planung und Montage dieser Fenster eine nicht zu unterschätzende Aufgabe für Architekten (Planung), Fensterbauer (Herstellung geeigneter Fensterelemente), Bauingenieure (statische Berechnung) und Fenstermonteure (fachgerechter Einbau) dar.

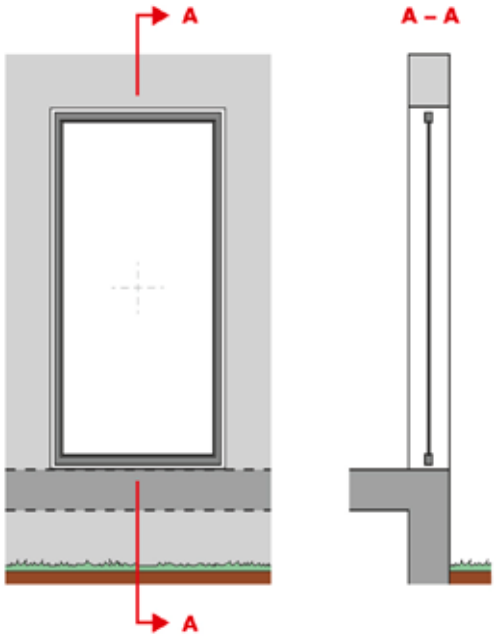
Insbesondere bei der Bemessung der Fensterbefestiger sind dafür unterschiedliche Regelwerke zu beachten, unverändert auch die ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ aus dem Jahr 1985.

Für eine „moderne“ Anwendung bzw. Auslegung dieser – „in die Jahre gekommenen“ – Richtlinie, wurde

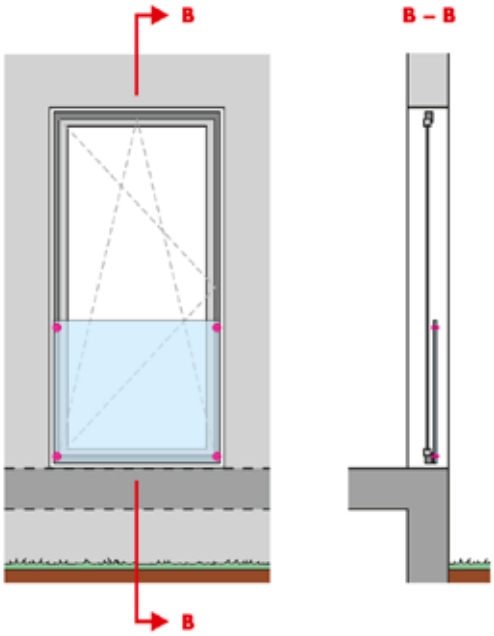
im August 2021 der Abschlussbericht für ein vom DIBt gefördertes und vom ift Rosenheim betreutes Forschungsvorhaben zur Veröffentlichung freigegeben (ift Forschungsbericht, 2020). Danach darf für den Nachweis der Absturzsicherung unter bestimmten Voraussetzungen – bei Vorliegen einer „Mehrfachbefestigung“ im Sinne des Forschungsvorhabens – der Bemessungswert der Tragfähigkeit mit dem Faktor (1/0,6) erhöht werden. Die Umsetzung dieses Forschungsberichts aufgrund von entsprechend zugelassenen Fensterbefestigern kann in Scheller et al. (2023) oder Küenzlen et al. (2024) nachgelesen werden, weshalb hier in diesem Fachbeitrag in Abschnitt 5.6.2 nur kurz darauf eingegangen wird.

Nachfolgend werden hier in Abschnitt 3 und 4 die wichtigsten Regelungen und baurechtlichen Grundlagen beschrieben, die derzeit für die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen gelten. Im anschließenden Abschnitt 5 wird in einem Praxisbeispiel die Bemessung einer solchen absturzsichernden Fensterbefestigung im Verankerungsgrund Stahl dargestellt.

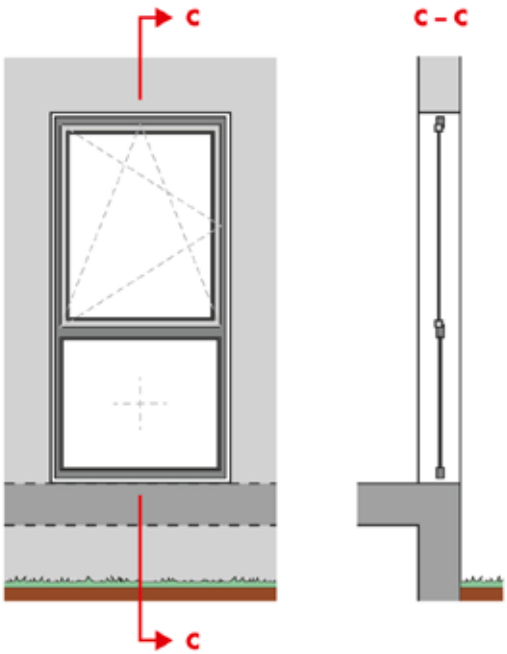
Grafiken: Adolf Würth GmbH & Co. KG



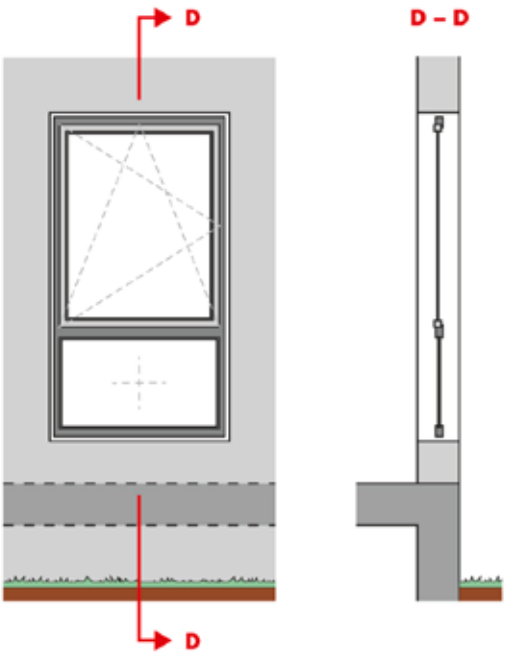
a) bodentief mit Festverglasung



b) bodentief mit Drehkippflügel und Fenstergeländer auf Blendrahmen des Fensters



c) bodentief; oben mit Drehkippflügel, unten mit Festverglasung



d) oben mit Drehkippflügel, unten mit Festverglasung und Brüstung

Bild 5. Beispiele für absturzsichernde Fensterelemente: jeweils schematische Ansicht von außen mit zugehörigem Vertikal-Schnitt

3.2 Musterbauordnung (MBO) und Landesbauordnungen (LBOen)

Allgemein ist nach der Musterbauordnung (siehe hierzu in Musterbauordnung, 2024, §38) eine Umwehrung als Absturzsicherung erforderlich (vgl. „UH“ in Bild 6), wenn ein festgelegter Höhenunterschied zwischen Verkehrsflächen besteht (vgl. „AH“ in Bild 6).

Verkehrsflächen sind solche Flächen, auf denen sich Personen (sowohl in öffentlichen als auch in privaten Bereichen) aufhalten können. Der Höhenunterschied zwischen diesen Verkehrsflächen, ab dem Umwehrungen vorzusehen sind, ist, mit Ausnahme von Bayern, in allen Bundesländern mit > 1 m definiert; in der Bayerischen Bauordnung (BayBO, Artikel 36) sind dagegen *„Flächen, die im Allgemeinen zum Begehen bestimmt sind und unmittelbar an mehr als 0,50 m tiefer liegende Flächen angrenzen“* zu umwehren, d. h. mit einer Absturzsicherung zu versehen.

Glasausfachungen von Fensterelementen (Festverglasungen) sind als absturzsichernde Verglasungen zu behandeln, wenn die betreffende Verglasung unterhalb der nach Landesbauordnung vorgegebenen Umwehrungshöhe (Holmhöhe) zum Einbau kommt (vgl. Schnitte C-C und D-D in Bild 6).

Grafiken: Adolf Würth GmbH & Co. KG

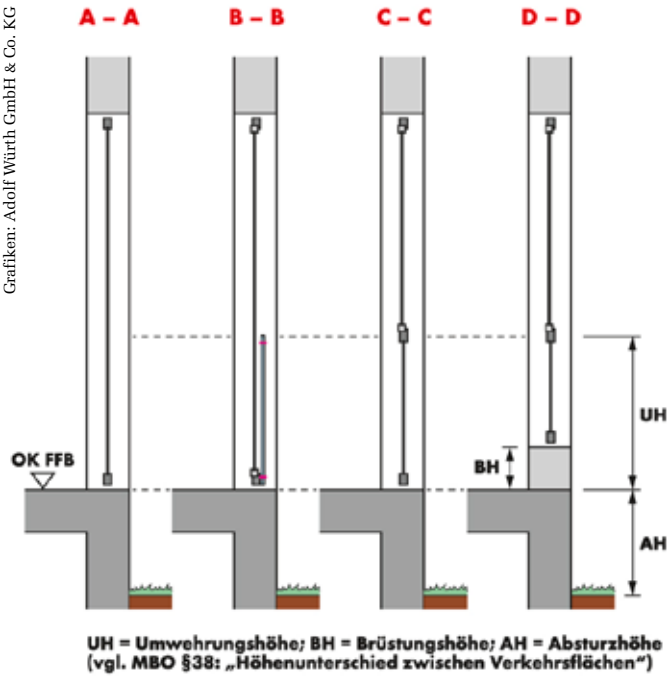


Bild 6. Beispiele für die Unterscheidung von Absturz-, Brüstungs- und Umwehrungshöhen für absturzsichernde Fensterelemente. Hinweis: Die Details der jeweiligen LBO sind zu beachten!

Die erforderlichen Brüstungs- und Umwehrungshöhen werden in den Landesbauordnungen (LBOen) als Mindesthöhe über der jeweiligen Verkehrsfläche angegeben.

Gemessen wird in der Regel von Oberkante Fertigfußboden. Für die Brüstungshöhe (BH) ist in der Regel die Oberkante der raumseitigen Fensterbank maßgebend (siehe Gütegemeinschaft, 2024, S. 202, Abschnitt 5.3.2). Allerdings sind in einzelnen Bundesländern Abweichungen zu beachten, wobei ggf. zusätzlich noch die Brüstungstiefe zu berücksichtigen ist.

Bei absturzsichernden Fensterkonstruktionen beträgt die erforderliche Umwehrungshöhe (Höhe des lastabtragenden Holmes bzw. Querriegels) UH = 0,90 m bis zu Absturzhöhen von AH = 12 m. Bei größeren Absturzhöhen ist UH = 1,10 m einzuhalten (siehe Küenzlen et al., 2022, S. 15, Abschnitt 2.5, Tabelle 2.1).

Neben den bauordnungsrechtlichen Vorschriften sind, sofern es sich um Arbeitsstätten handelt, auch die Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A2.1 (2022) zu beachten. Hier ist die Holmhöhe bis zur Absturzhöhe von 12 m mit 1,00 m festgelegt.

Ggf. können auch noch andere Regelwerke (z. B. Schulbau-Richtlinien) maßgebend werden. Eine Übersicht der zu berücksichtigenden Regelwerke (LBO, ASR A2.1, SchulbauR, …) und die daraus resultierenden Brüstungs- und Umwehrungshöhen in Abhängigkeit von der Absturzhöhe kann z. B. Bauregelwerk.de (2025) entnommen werden. Eine weitere Übersicht und ergänzende Erläuterungen zum Thema sind im b.v.S Standpunkt „Brüstungs- und Geländerhöhen“ enthalten (BVS, 2015).

3.3 DIN 18008, Teil 4 – Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen

DIN 18008-4 *„Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen“* unterscheidet absturzsichernde Verglasungen in die Kategorien A1, A2, A3, B, C1, C2 und C3, die insbesondere für den Pendelschlagversuch relevant sind. Für Einzelheiten der Kategorien wird auf den Normtext (DIN 18008-4:2024-12, S. 5, Abschnitt 1) bzw. auf die Ausführungen in Küenzlen et al. (2022, S. 99, Abschnitt 8.2.2) hingewiesen.

DIN 18008-4 fordert, dass für absturzsichernde Verglasungen immer zwei Nachweise zur Tragfähigkeit zu führen sind (DIN 18008-4:2024-12, Seite 9 ff., Abschnitt 6 mit DIN 18008-1:2020-05, S. 13 ff., Abschnitt 8):

- Nachweis der Tragsicherheit für statische Einwirkungen wie, z. B. Wind, Klima, horizontale Nutzlast (oder kurz „Holmlast)
- Nachweis der Tragfähigkeit für stoßartige Einwirkungen aus Personenanprall

Für den „Nachweis der Tragfähigkeit für stoßartige Einwirkungen aus Personenanprall“ gibt es nach DIN 18008-4 verschiedene Alternativen:

- Nachweis der Stoßsicherheit von Verglasungen mittels Bauteilversuch (Anhang A der Norm)
- Konstruktionen mit versuchstechnisch nachgewiesener Stoßsicherheit (Anhang B der Norm)

- Nachweis der Stoßsicherheit von Glasaufbauten durch Berechnung (Anhang C der Norm)

Auf den Nachweis der unmittelbaren Glasbefestigungen, wie Klemmleisten, Glasfalzanschlag, Verschraubungen, Halter usw. wird hier aus Übersichtsgründen nicht weiter eingegangen; siehe hierzu Küenzlen et al. (2022, S. 101, Abschnitt 8.2.5).

3.4 ETB-Richtlinie – Bauteile, die gegen Absturz sichern

3.4.1 Allgemeines und Einbaubereiche

Die im Jahre 1985 veröffentlichte ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ (ETB, 1985) wird ausführlich in Küenzlen et al. (2022, S. 102, Abschnitt 8.3) vorgestellt, soweit sie für die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen relevant ist, so dass hier nur noch einmal die wichtigsten Punkte herausgehoben werden:

Die Richtlinie ist bis heute, d. h. über 40 Jahre nach ihrer Veröffentlichung, eine eingeführte technische Baubestimmung (siehe DIBt MVV TB, 2025/1, S. 21, Teil A, Anlage A 1.2.1/8) und damit noch immer unverändert gültig.

Sie unterscheidet zwei Einbaubereiche für raumabschließende Bauteile, Brüstungen, Umwehrungen und dergleichen (ETB, 1985, Abschnitt 2):

- Einbaubereich 1: Wohnungen, Hotel- oder Büroräumen usw. mit geringer Menschenansammlung.
- Einbaubereich 2: Größere Versammlungsräume, Schulräume usw. mit großen Menschenansammlungen.

Weiterhin unterscheidet die Richtlinie bei der Belastung der Bauteile, die gegen Absturz sichern, zum einen in *„horizontale, statische Lasten“* und zum anderen in *„stoßartige Belastungen“* (ETB, 1985, Abschnitte 3.1 und 3.2).

3.4.2 Horizontale, statische Lasten

Für den Einbaubereich 1 sind als „horizontale Last (Linienlast)“ 0,5 kN/m und 1,0 kN/m für den Einbaubereich 2 in einer Höhe von 90 cm über dem Fußboden anzusetzen. Bei Geländern ist die Last auf Holmhöhe anzusetzen, auch wenn die Holmhöhe von 90 cm abweicht. Die Windlasten sind mit diesen Lasten zu überlagern (ETB, 1985, Abschnitt 3).

Gemäß DIBt MVV TB (2025/1, S. 21, Teil A, Anlage A 1.2.1/8) sind bei der Anwendung der ETB-Richtlinie aktuell u. a. auch noch die zwei folgenden Punkte zu beachten:

- *»Sofern sich nach DIN EN 1991-1-1:2010-12 in Verbindung mit DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12 größere horizontale Linienlasten ergeben, müssen diese berücksichtigt werden.«*

- *»Anstelle des Satzes „Windlasten sind diesen Lasten zu überlagern“ gilt: „Windlasten sind diesen Lasten zu überlagern, ausgenommen für Brüstungen von Balkonen und Laubengängen, die nicht als Fluchtwege dienen«*

Dieses Zitat ist so zu verstehen, dass die horizontalen Linien- bzw. Nutzlasten (Holmlasten) mit den Windlasten (Windsog/Winddruck) zu überlagern sind.

Nur bei Brüstungen von Balkonen und Laubengängen, die nicht als Fluchtweg genutzt werden, braucht diese Überlagerung nicht durchgeführt zu werden.

Der rechnerische Nachweis der *„horizontalen statischen Lasten“* (Bezeichnung nach ETB-Richtlinie) bzw. der *„horizontalen Nutzlast“* (Bezeichnung nach DIN EN 1991-1-1/NA) sowie deren erforderlichen Überlagerung mit den Windlasten wird ausführlich in Küenzlen et al. (2022) dargestellt.

3.4.3 Stoßartige Belastung

Für die Differenzierung von Personen und Gegenständen, die auf absturzsichernde Bauteile einwirken können, unterscheidet die ETB-Richtlinie den „weichen Stoß“ und den „harten Stoß“ (für Details siehe ETB, 1985, Abschnitte 3.2.2 und 3.2.3).

Bauteile der Einbaubereiche 1 und 2 (vgl. Abschnitt 3.4.1) dürfen bei weichem oder hartem Stoß nicht insgesamt zerstört oder örtlich durchstoßen werden.

Nach dem Stoß sind folgende Bedingungen einzuhalten (ETB, 1985, Abschnitt 3.2.1):

a) Die Standsicherheit der Bauteile muss erhalten bleiben.
b) Das Bauteil darf nicht aus seiner Halterung herausgerissen werden.
c) Bruchstücke, die Menschen ernsthaft verletzten können, dürfen nicht herabfallen.
d) Das Bauteil darf von den in der Richtlinie definierten Lasten in seiner gesamten Dicke nicht durchstoßen werden.

Grundsätzlich ermöglicht die Richtlinie die Nachweise für *„Bauteile,* die gegen Absturz sichern“ gemäß Tabelle 1.

	Nachweis	siehe ETB (1985) Abschnitt ...
weicher Stoß	Rechnerischer Nachweis	3.2.2.2.1
	Nachweis durch Versuche	3.2.2.2.2
harter Stoß	nur Nachweis durch Versuche	3.2.3

Tabelle 1. Nachweise für „*Bauteile*, die gegen Absturz sichern“ nach ETB (1985)

Für die *Befestigung* am Bauwerk braucht der harte Stoß nicht nachgewiesen zu werden (ETB, 1985 Abschnitt 3.2.2.2.3).
Für baupraktische Fälle genügt der Nachweis des weichen Stoßes, bei dem nachgewiesen wird, dass das Befestigungselement für diesen Fall eine größere Widerstandskraft besitzt als 2,8 kN (ETB, 1985 Abschnitt 3.2.2.2.3).
Auch wenn für die *Befestigung* offenbar der rechnerische Nachweis *„genügt“*, wird der Nachweis des weichen Stoßes durch Versuche für die Befestigung von der Richtlinie auch nicht direkt ausgeschlossen. Dieser versuchstechnische Nachweis für die *Befestigung* kann unter ingenieurmäßigen Annahmen erbracht werden, wenn die eingangs in diesem Abschnitt zitierten vier Bedingungen a) bis d) eingehalten werden; siehe hierzu auch Scheller et al. (2023a, Abschnitt 5.2.4 und 2023b, Abschnitt 7.7.1.3).
Zum rechnerischen Nachweis der *Befestigung* macht die ETB-Richtlinie folgende Aussage (ETB, 1985 Abschnitt 3.2.2.2.3):

»Als Widerstandskraft darf die Kraft angesetzt werden, bei der ein Versagen gerade noch nicht eintritt«

Im aktuellen Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren wird die Widerstandskraft von 2,8 kN wie folgt definiert (Gütegemeinschaft, 2024, S. 204, Abschnitt 5.3.2):

»Bruchlast, nach heutiger Auslegung ist dies die statistisch ermittelte, charakteristische Tragfähigkeit ohne Berücksichtigung von Sicherheiten«

Das Prinzip für den rechnerischen Nachweis der stoßartigen Belastung für die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen wird ebenfalls in Küenzlen et al. (2022, S. 114, Abschnitt 8.5.3) dargestellt.

3.5 Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für den Neubau und Renovierung

Bei der Planung und Ausführung von absturzsichernden Fensterelementen sind *alle* Bestandteile der Konstruktion nachweistechnisch zu berücksichtigen. Dazu wird im „Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für den Neubau und Renovierung“ der Begriff „Nachweiskette“ verwendet (siehe hierzu in Gütegemeinschaft, 2024, Seite 204, Abschnitt 5.3.2):

»Die Lastableitung muss vom absturzsichernden Bauteil bis in den tragenden Baugrund nachgewiesen sein (Nachweiskette von der Einwirkungsstelle bis in den tragenden Baugrund)«

Die Tragfähigkeit einer „Kette“ wird im Allgemeinen vom schwächsten Kettenglied bestimmt. Dies lässt sich unmittelbar auch auf die Befestigung absturzsichernder Fensterkonstruktionen übertragen:
Erst die vollständige Nachweisführung aller Glieder der Nachweiskette – sowohl für statische Einwirkungen (Wind, Holm, Eigengewicht aus geöffnetem Fensterflügel, …) als auch für stoßartige Einwirkungen („ETB-Last“) – belegt die hinreichende Tragfähigkeit eines absturzsichernden Fensterelementes als Ganzes. Zu den nachzuweisenden „Kettengliedern“ gehören

- die absturzsichernde Verglasung,
- die unmittelbare Glasbefestigung bzw. Glaslagerung, (wenn vorhanden)
- der Brüstungsriegel oder das Geländer (das auf dem Blendrahmen befestigt wird) und deren Verbindung mit dem Fensterrahmen,
- der Fensterrahmen und
- die Befestigung bzw. Verankerung des Fensterrahmens am Baukörper, also die „örtliche Lasteinleitung“ z. B. in eine tragende Wand aus Mauerwerk.

Anschließend und abschließend ist noch der Nachweis der Lastweiterleitung „bis in den tragenden Baugrund“ zu führen (vgl. Zitat zu Beginn dieses Abschnitts).
Ergänzende Vorgaben für die Nachweise der Verglasung und der unmittelbaren Glasbefestigung sind, wie in Abschnitt 3.3 erläutert, DIN 18008-4 zu entnehmen. Die Vorgaben für die statischen Nachweise der anderen Kettenglieder sind in der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ (ETB, 1985) bzw. in den „Zulassungen“ entsprechender Befestigungssysteme enthalten.

4 Baurechtliche Grundlagen für die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen am Bauwerk

4.1 Allgemeines

Es sollte selbstverständlich sein, dass bei der normativen Forderung eines Standsicherheitsnachweises für die Verglasung eines Fensters auch die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im tragenden Verankerungsgrund (Bauteil) nachzuweisen ist. In DIN 18008-1:2020-05, als Teil der Normenreihe DIN 18008, heißt es daher in Abschnitt 8.1.1 wie folgt:

»Für die Nachweise der Glasbefestigung, Unterkonstruktion, Befestigung am Gebäude, usw. gelten die einschlägigen technischen Regeln«

Der Leitfaden zur Montage (Gütegemeinschaft, 2024, S. 205, Abschnitt 5.3.2) führt daher aus:

»Für die Ausführung bedeutet dies, dass ausschließlich geregelte (mit CE Kennzeichnung auf Basis einer harmonisierten Produktnorm oder einer europäisch technischen Bewertung (ETA)) Befestigungssysteme/-mittel oder nicht geregelte Befestigungssysteme/-mittel mit Ver- oder Anwendbarkeitsnachweis […] zu verwenden sind, welche die tatsächliche Einbausituation und den Anwendungsfall abdecken«

Diese Formulierung bedarf jedoch zweier Ergänzungen:

a) In Deutschland dürfen für diesen Anwendungsfall auch *Befestigungssysteme* mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) in Kombination mit einer allgemeinen Bauartgenehmigung (aBG) – versehen mit einem nationalen Ü-Zeichen statt einem CE-Zeichen – verwendet werden. Dabei sei darauf hingewiesen, dass hier mit „Befestigungssystemen“ nicht ausschließlich „Dübel-Systeme“ gemeint sind.
b) Außerdem gibt es im Bereich der *Dübel*-Systeme, zu denen die Autoren dieses Fachbeitrags die hier beschriebenen Abstandsmontageschrauben zählen würden, bisher *keine* CE-Kennzeichnung auf Grundlage einer harmonisierten europäischen Produktnorm (hEN). Hier könnte die CE-Kennzeichnung ausschließlich über eine Europäische Technische Bewertung (ETA) erfolgen.

4.2 Grundlagen für den statischen Nachweis

Die Abtragung/Weiterleitung der Lasten, die auf absturzsichernde Fensterelemente einwirken, vom Fensterelement in den tragenden Baukörper bzw. die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen am tragenden Baukörper, z. B. an einer Stahlunterkonstruktion, kann daher im Prinzip nur auf Grundlage der folgenden vier Regelungen statisch nachgewiesen und entsprechend ausgeführt werden:

1. Verwendung von Befestigungssystemen, die über eine *„Zulassung“* (abZ/aBG und/oder ETA) verfügen. Die Bemessung/der statische Nachweis dieser Systeme erfolgt auf Grundlage der in der abZ/aBG und/oder ETA angegebenen bauaufsichtlich eingeführten Bemessungsregeln.
2. Verwendung von Befestigungssystemen, die über eine abZ/aBG und/oder über ETA verfügen, wobei der konkrete Anwendungsfall nicht von der abZ/aBG und/oder ETA abgedeckt ist. Ergänzend wird hier eine *„vorhabenbezogene Bauartgenehmigung (vBG)“* erforderlich, die die Anwendung des Systems (Bauart) ergänzend für den konkreten Einzelfall (vorhabenbezogen) regelt (genehmigt).
3. Verwendung von Befestigungssystemen, *die nicht* über eine abZ/aBG und/oder über eine ETA verfügen: Das ungeregelte System und dessen Anwendung für den konkreten Einzelfall werden über eine *„Zustimmung im Einzelfall (ZiE)“* geregelt.
4. Verwendung eines (Befestigungs-) Systems z. B. sinngemäß aus einem „Maueranker“ (siehe in Gütegemeinschaft, 2024, S. 169 ff., Abschnitt 5.1.2.3 mit Tabelle 5.7) und einem zugelassenen Fensterbefestiger. Hierbei kann der Rechteckquerschnitt des „Mauerankers“ aus genormtem Stahl (z. B. S235) nach geltender Stahlbau-Normung bemessen werden. Für den zugelassenen Fensterbefestiger gilt Punkt 1 dieser Aufzählung. Kann der „Maueranker“ nicht nach geltender Stahlbau-Normung bemessen werden (z. B. besonders profilierter Stahlquerschnitt), gelten für den „Maueranker“ ebenfalls die Punkte 1 bis 3.

Hinweis:
Bei der in diesem Fachbeitrag beschriebenen Abstandsmontageschraube handelt es sich um eine „Variante“ von Punkt 1 in der Aufzählung zuvor:

- Der Verwendbarkeitsnachweis des Fensterbefestigers wird über die abZ/aBG AMO Y/IV (2024) erbracht.
- Der Anwendbarkeitsnachweis des Fensterbefestigers für die Befestigung von Fensterrahmenprofilen in Metallbauteilen erfolgt dagegen über die aBG AMO Y/IV (2025).

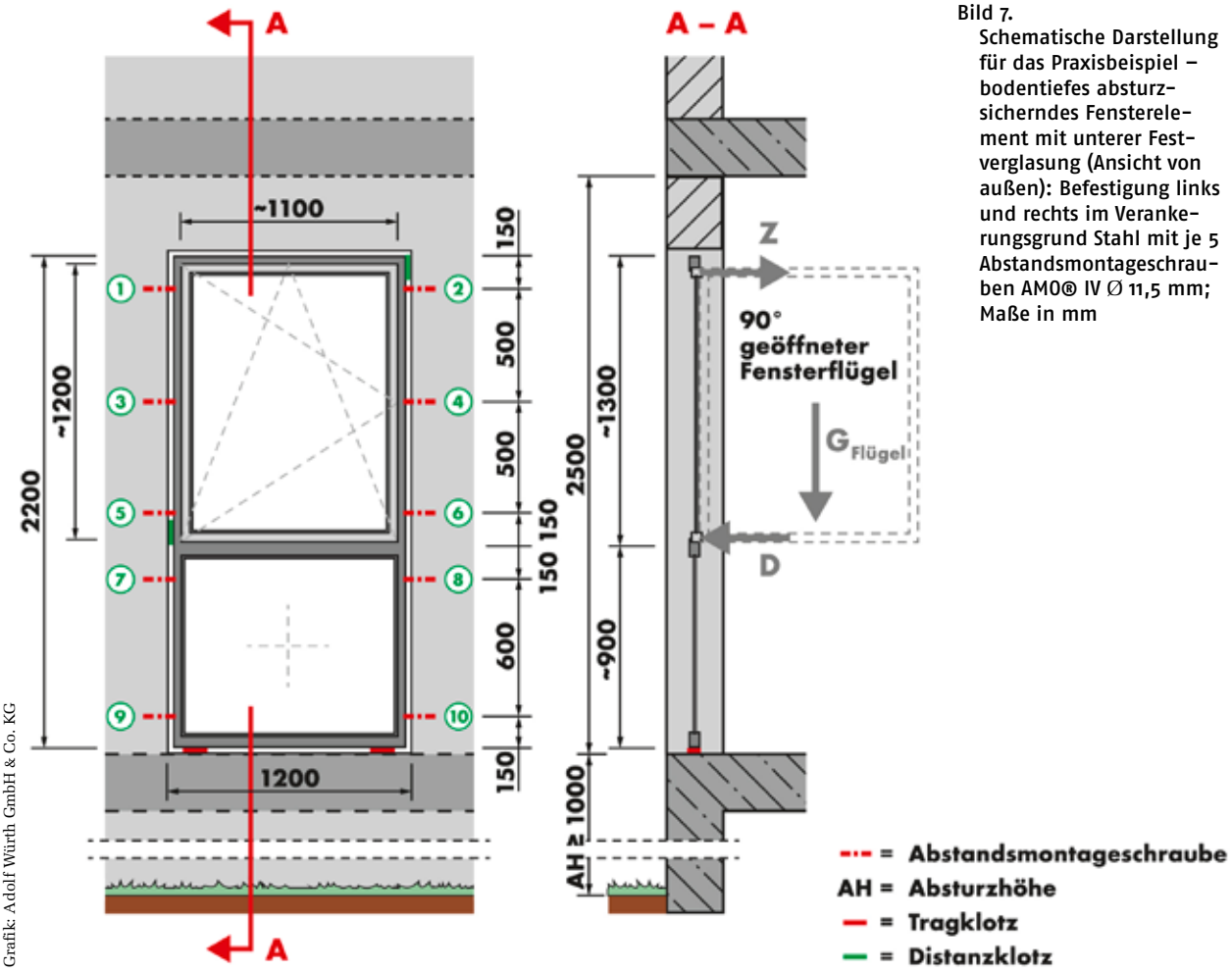
Auch die Bemessung der Verglasung nach DIN 18008-4 impliziert, dass man den Lastfluss der Einwirkungen auf die absturzsichernde Verglasung bzw. die in Abschnitt 3.4 genannte „Nachweiskette“ im Prinzip immer von der Einwirkungsstelle der Stoßlast bis in den tragenden Baugrund verfolgen und nachweisen muss und dass man nicht einfach bei der Nachweisführung der Befestigung unterbrechen bzw. abbrechen darf. Statisch bemessen werden können aber nur – wie bereits zuvor erwähnt – zugelassene Befestigungssysteme bzw. solche, die über eine ZiE bzw. eine vBG geregelt werden.

5 Praxisbeispiel – Bemessung der Befestigung eines absturzsichernden Fensterelements im Verankerungsgrund Stahl

5.1 Einleitung und allgemeine Hinweise

5.1.1 Bezug und Allgemeines

Nachfolgend wird ein einfaches Bemessungsbeispiel für die Befestigung eines absturzsichernden Fensterelements mit unterer Festverglasung dargestellt (Bild 7), das auf dem Praxisbeispiel in Scheller et al. (2024, Abschnitt 4) basiert.



Grafik: Adolf Würth GmbH & Co. KG

Bild 7. Schematische Darstellung für das Praxisbeispiel – bodentiefes absturzsicherndes Fensterelement mit unterer Festverglasung (Ansicht von außen): Befestigung links und rechts im Verankerungsgrund Stahl mit je 5 Abstandsmontageschrauben AMO® IV Ø 11,5 mm; Maße in mm

Da die Abstandsmontageschraube nicht in Höhe des Brüstungsriegels montiert werden kann, müssen die Befestigungspunkte oberhalb und unterhalb des Brüstungsriegels angeordnet werden.

Hinweis:
In Bild 7 sind nahe den Befestigungspunkten (2) und (5) seitliche Distanzklötze dargestellt. Dieses Praxisbeispiel wird zeigen, dass auf diese seitlichen Distanzklötze auch verzichtet werden kann, wenn entsprechende Nachweise auf Basis der aBG AMO Y/IV (2025) durchgeführt werden (vgl. Abschnitte 5.1.2, 5.3.5 und 5.5.3).
Tragklötze an der Unterseite sind jedoch IMMER erforderlich.

5.1.2 Zugelassene Abstandsmontageschrauben für den Verankerungsgrund Stahl

Die Abstandsmontageschrauben gemäß der allgemeinen Bauartgenehmigung aBG AMO Y/IV (2025) sind bereits über eine andere allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung für die Verankerung in Beton und Mauerwerk geregelt (abZ/aBG AMO Y/IV, 2024). Die ergänzende Bauartgenehmigung (aBG) wurde erforderlich, da die Tragfähigkeit der Abstandsmontageschrauben im Verankerungsgrund Stahl nach anderem Regelwerk geprüft und bewertet werden musste.
Der Regelungsgegenstand wird wie folgt beschrieben (aBG AMO Y/IV, 2025, S. 3, Abschnitt 1.1); vgl. auch Bild 8:

»Regelungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Anschlüssen von Fensterrahmen unter Verwendung von AMO Y Schrauben und AMO IV Schrauben in Unterkonstruktionen aus Stahlbauteilen, sowie die Tragfähigkeit der Schrauben in den Fensterrahmen selbst.
Die Anschlüsse bestehen aus

- *AMO Y Schrauben und AMO IV Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von d = 7,5 mm oder d = 11,5 mm aus Kohlenstoffstahl nach dem Bescheid Z-21.1-2097 ... ..*
- *Fensterrahmen aus den folgenden Materialien:*
  - *Holz,*
  - *Holz-Aluminium-Verbund,*
  - *Aluminium,*
  - *mit Stahlprofilen (z. B. aus DX51D) verstärkter Kunststoff, mit einer Zugfestigkeit der Stahlprofile Rm von mindestens 270 N/mm².*
- *Unterkonstruktionen aus Stahlbauteilen nach Anlage 1 – 3, Anlage 8 (Tabelle 3 und 4):*
  - *C-Profile aus Stahl S235 oder gleichwertig mit einer Zugfestigkeit der Stahlprofile Rm von mindestens 360 N/mm².*
  - *Rechteckhohlprofil S 235 JR nach EN 10305-5 oder EN 10219 oder gleichwertig mit einer Zugfestigkeit der Stahlprofile Rm von mindestens 360 N/mm²«*

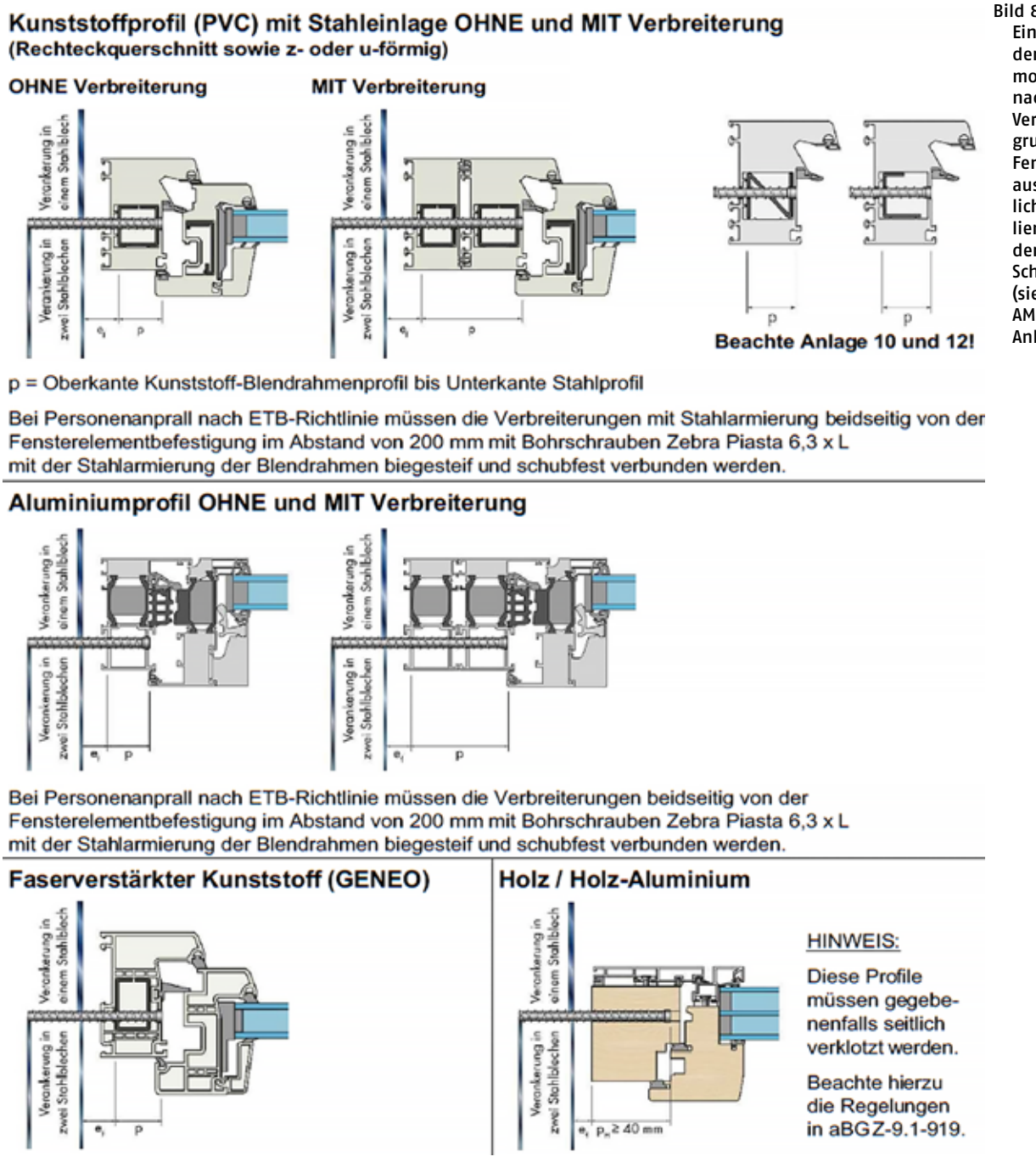


Bild 8. Einbauzustand der Abstandsmontageschraube nach Bild 2 im Verankerungsgrund Stahl bei Fensterrahmen aus unterschiedlichen Materialien; Definition der freien Schraubenlänge e_f (siehe aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 6)

Im Anwendungsbereich der Zulassung steht Folgendes (aBG AMO Y/IV, 2025, S. 3, Abschnitt 1.2):

Allgemeines
»Die Anschlüsse von Fensterrahmen unter Verwendung der AMO Y und AMO IV Schrauben dürfen durch statische oder quasi-statische Einwirkungen beansprucht werden. Ermüdungsrelevante Beanspruchungen sind auszuschließen. …

Beanspruchungen der Anschlüsse rechtwinklig zur Schraubenachse
Von dieser allgemeinen Bauartgenehmigung sind Beanspruchungen der Anschlüsse rechtwinklig zur Schraubenachse aus Windlasten und anderen Horizontallasten erfasst.

Beanspruchungen der Anschlüsse und im Fensterrahmen in Schraubenachse
Von dieser allgemeinen Bauartgenehmigung werden auch Beanspruchungen der seitlichen Anschlüsse in Schraubenachse erfasst (z. B. Lastfall leicht geöffneter Fensterflügel), wenn der Fensterrahmen aus
- *Aluminium*
- *Kunststoff verstärkt mit Stahlprofilen*

gemäß Anlage 5b seitlich nicht verklotzt wird und die Stahlverstärkung (Rechteck- und Z-Profile) gemäß Anlage 6 und Anlage 13, Tabelle 6.2 an mindestens 2 Schenkeln der Stahlarmierung durchdrungen wird. Vertikale Lasten (z. B. Eigengewicht) für die oberen und unteren Anschlüsse in Schraubenachse sind durch die Verwendung von Tragklötzen (unten) auszuschließen (siehe Anlage 5a und 5b)«

Unter *„und anderen Horizontallasten“* wird auch der Personenanprall nach ETB (1985) erfasst. Der Nachweis bei absturzsichernder Funktion ist in der aBG AMO Y/IV (2025, S. 5, Abschnitt 2.2.1.3) geregelt. Dabei kann auch eine „Mehrfachbefestigung“ berücksichtigt werden (siehe aBG AMO Y/IV 2025, S. 5, Abschnitt 2.2.1.4).

5.1.3. Allgemeine Hinweise

Das Bemessungsbeispiel beschränkt sich auf die Bestimmung der Einwirkungen und die statischen Nachweise der Abstandsmontageschraube. Für eine reale Befestigungsaufgabe wären auch für die absturzsichernde (Brüstungs- bzw. Fest-) Verglasung, die unmittelbare Glasbefestigung, den Brüstungsriegel, die Verbindung Brüstungsriegel an Fensterrahmen und für den Fensterrahmen alle relevanten Einwirkungen zu bestimmen und alle erforderlichen statischen Nachweise zu führen (siehe dazu z. B. in Küenzlen et al. 2022, S. 116, Kapitel 9 mit Praxisbeispiel 2).
Die Bemessung der Abstandsmontageschraube auf Grundlage der aBG AMO Y/IV (2025) bzw. auf Grundlage der in der abZ/aBG angegebenen Bemessungsregeln erbringt immer nur den Nachweis der „örtlichen Krafteinleitung in den Verankerungsgrund“.
Gemäß Gütegemeinschaft (2024, S. 204, Abschnitt 5.3.2) ist die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil *„von der Einwirkungsstelle bis in den tragenden Baugrund“* nachzuweisen:
Würde also z. B. für ein reales Projekt von einem gesondert beauftragten (Fach-) Planer – wie im nachfolgenden Praxisbeispiel dargestellt – nur der statische Nachweis der Befestigung des absturzsichernden Fensterelements erbracht, so wäre für den Nachweis der Lastweiterleitung bis in den tragenden Baugrund der für die Gesamtstatik des Gebäudes zuständige Tragwerksplaner verantwortlich.

5.2 Zusammenstellung der Ausgangsdaten

5.2.1 Allgemeines

Gegebene Ausgangssituation für das Praxisbeispiel – Absturzsicherndes Fensterelement mit unterer Festverglasung, vgl. Bild 7:
- Bürogebäude in der Hansestadt Bremen (Postleitzahl 28195)
- Gebäudehöhe ≤ 10 m
- Lage des absturzsichernden Fensterelements in Bezug auf die einwirkenden Windlasten: Randbereich des Gebäudes
- Einsatzbereich: Flur in einem Bürogebäude, der als Fluchtweg dient
- Lichte Raumhöhe 2,50 m
- PVC-Fenster mit Stahlarmierung und 3-fach-Isolierverglasung
  - Stahlarmierung: □-Armierung aus Werkstoff DX51D (Werkstoffnummer 1.0917) nach DIN EN 10346, Materialdicke vorh. t = 2,0 mm
  - Aufbau der Isolierverglasung: (von außen nach innen): 6 mm ESG-H / 12 mm SZR / 4 mm ESG / 12 mm SZR / 8 mm VSG (44.2) ⇛ Gesamtglasdicke = 6 + 4 + 8 = 18 mm
  - Fenstergröße: B x H ≈ 1,2 m x 2,2 m
  - unten Festverglasung: B x H_u ≈ 1,2 m x 0,9 m
  - oben Drehkippflügel-Bereich: B x H_o ≈ 1,2 m x 1,3 m
  - Drehkippflügel: b x h ≈ 1,1 m x 1,2 m
  - Glasfläche Drehkippflügel: b x h ≈ 1,0 m x 1,1 m
- Der Drehkippflügel wird auf der linken Ansichtsseite, nahe den Befestigungspunkten (1) und (5), angeschlagen (vgl. Bild 7).
- Der Höhenunterschied zwischen den Verkehrsflächen (Flur im Bürogebäude und OK Gelände) beträgt Δh ≥ 1,00 m: Nach Musterbauordnung (2024, § 38 Abs. 1 Satz 1) bzw. Brem-LBO (2022, § 38 Abs. 1 Satz 1) ist daher eine Umwehrung (= Absturzsicherung) vorzusehen.
- Annahme:
  Es wird zur Vereinfachung angenommen, dass für die Lösung der Befestigungsaufgabe das

Fensterelement derart in der Laibung liegt, dass die Abstandsmontageschraube mittig in der Laibung (Mitte des Stahlprofils) zu montieren ist. Für den Randabstand c der Befestiger in der Laibung gilt dann:
$c_{innen} = c_{außen} = 50 \text{ mm} \geq 40 \text{ mm} = c_{min}$

- Verankerungsgrund
  - Rechteckhohlprofil aus Stahl S 235 JR nach DIN EN 10305-5
  - Abmessungen
    H x B x T = 100 mm x 50 mm x 4 mm
    (Bild 9)

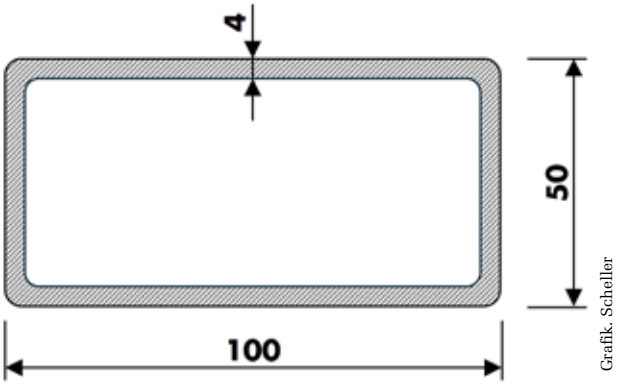


Bild 9. Rechteckhohlprofil aus Stahl S 235 JR nach DIN EN 10305-5 mit den Abmessungen H x B x T = 100 mm x 50 mm x 4 mm als Verankerungsgrund zum Befestigen des Fensterelements nach Bild 7

5.2.2 Befestigungssystem

- Befestigung gemäß Bild 7 nur seitlich links und rechts in der Laibung mit je 5 Stück Abstandsmontageschrauben AMO® IV Ø 11,5 mm (aBG AMO Y/IV, 2025)
- Annahme: freie Schraubenlänge $e_f = 20$ mm (vgl. Bild 8, obere Zeile links: Kunststoffprofil mit Stahleinlage OHNE Verbreiterung)
- Achsabstand im Verankerungsgrund Stahl: vorh. $s \geq 300 \text{ mm} > 100 \text{ mm} = s_{min}$ (siehe aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 5a und 5b)
- Randabstand:
  $c_{innen} = c_{außen} = 50 \text{ mm} \geq 40 \text{ mm} = c_{min}$
  (vgl. Bild 10 bzw. siehe aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 12, Tabelle 5.6)
- Die Schraubenlänge muss so gewählt werden, dass das der zweite lange Schenkel des Rechteckhohlprofils aus Stahl mindestens um das Maß hd ≥ 10 mm durchdrungen wird (vgl. Bild 10 bzw. siehe aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 2).
- Der Mindestwert für die lichte Weite zwischen den beiden langen Schenkeln des Rechteckhohlprofils aus Stahl wird eingehalten:
  $l_{w, vorh} = 50 - (2 \cdot 4) = 42 \text{ mm} \geq 36 \text{ mm} = l_{w, min}$
  (vgl. Bild 10 bzw. siehe aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 2)

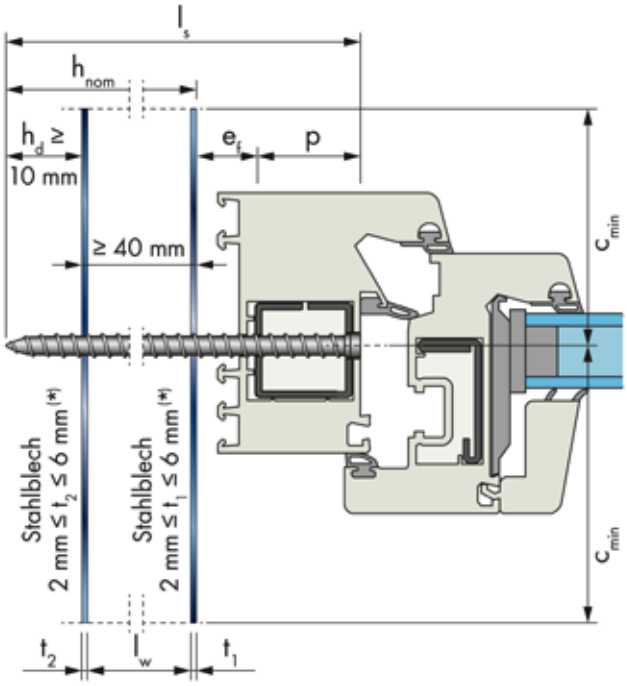


Bild 10. Schematische Darstellung des Einbauzustands der Abstandsmontageschrauben nach Bild 2 im Verankerungsgrund Stahl; Definition der freien Schraubenlänge e_f und des Randabstands (siehe aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 2)

Hinweis:
Für die Montage der Abstandsmontageschrauben AMO® IV Ø 11,5 mm ist der Verankerungsgrund Stahl, hier das Rechteckhohlprofil, immer vorzubohren (siehe aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 8, Tabelle 2 sowie Anlage 9).

5.3 Einwirkungen

5.3.1 Stoßartige Lasten nach ETB-Richtlinie (Außergewöhnliche Einwirkung)

Aufgrund des in Abschnitt 5.2.1 festgestellten Höhenunterschieds Δh ≥ 1,00 m zwischen den Verkehrsflächen (Flur im Bürogebäude und OK Gelände) muss das Fensterelement absturzsichernde Eigenschaften aufweisen.
Gemäß „ETB-Richtlinie – Bauteile, die gegen Absturz sichern“ werden die Abstandsmontageschrauben im Rechteckhohlprofil aus Stahl zur Befestigung des absturzsichernden Fensterelements gegen Versagen bemessen. Dabei muss für „Befestigungselemente“ nur der „weiche Stoß“, nicht aber der „harte Stoß nachgewiesen werden (siehe in ETB, 1985, Abschnitt 3.2.2.2.3).
Demnach ist die für die Bemessung der Abstandsmontageschrauben folgender Bemessungswert der Einwirkungen anzusetzen:

$$F_{Ed} = F_{Ek} \cdot \gamma_A = F_{Ek} \cdot \gamma_F = 2{,}8 \cdot 1{,}0 = 2{,}8 \text{ kN}$$

Gl. (1)

mit:

$F_{Ed} = 2{,}8$ kN	Bemessungswert der Einwirkungen (Stoßlasten aus Personenanprall) je Befestigungspunkt (statische Ersatzlast nach ETB-Richtlinie, der Teilsicherheitsbeiwert für außergewöhnliche Einwirkungen $\gamma_A = 1{,}0$ ist enthalten)
$F_{Ek} = 2{,}8$ kN	siehe in ETB (1985, Abschnitt 3.2.2.2.3)
$\gamma_F = 1{,}0$	Teilsicherheitsbeiwert der Einwirkungen für außergewöhnliche Bemessungssituation; siehe in aBG AMO Y/IV (2025, S. 7, Abschnitt 2.2.3.4)

5.3.2 Windlasten

Das Bürogebäude, in das das absturzsichernde Fensterelement eingebaut wird, steht nach Abschnitt 5.2.1 in der Hansestadt Bremen. Im Verzeichnis „Windzonen nach Verwaltungsgrenzen“, DIBt.de (2022), wird für die „Stadt Bremen“ die „Windzone 3“ ausgewiesen.

Alternativ lassen sich unter dem Suchbegriff „Windzonen nach Postleitzahlen“ im Internet auch diverse Seiten finden, auf denen – lediglich unter der Eingabe der Postleitzahl für das konkrete Bauvorhaben – die entsprechend zugehörige Windzone ausgegeben wird.

Nach DIN 18055 (2020, S. 26, Anhang A, Tabelle A.1) ergibt sich für

- die Windzone 3,
- eine Gebäudehöhe ≤ 10 m und
- den Einbau des absturzsichernden Fensterelements im Randbereich des Bürogebäudes

folgende charakteristische Windbelastung:

$q_{wd,k} = 0{,}80 \text{ kN/m}^2$ (Winddruck)

$q_{ws,k} = 1{,}36 \text{ kN/m}^2$ (Windsog)

Die Bemessungswerte der Einwirkungen ergeben sich wie folgt:

$$q_{wd,d} = q_{wd,k} \cdot \gamma_F = 0{,}80 \cdot 1{,}5 = 1{,}20 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Winddruck Gl. (2)

$$q_{ws,d} = q_{ws,k} \cdot \gamma_F = 1{,}36 \cdot 1{,}5 = 2{,}04 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Windsog ⇛ maßgebend Gl. (3)

mit:

$\gamma_F = 1{,}5$	Teilsicherheitsbeiwert für veränderliche Einwirkung (Windlast)

Hinweis:
Die Anwendung von DIN 18055 (2020, S. 26, Anhang A, Tabelle A.1) beruht auf Berechnungen mit dem vereinfachten Verfahren nach DIN EN 1991-1-4 und DIN EN 1991-1-4/NA. Diese praxisnahe Vorgehensweise liegt für übliche Gebäude auf der sicheren Seite.

Sofern eine Abminderung der Werte aus Tabelle A.1 angestrebt wird, ist eine genaue Berechnung der Außendruckbeiwerte nach DIN EN 1991-1-4/NA (2024, S. 11/12, Tabelle NA.1), bzw. eine genaue Windlastermittlung nach DIN EN 1991-1-4/NA (2024, S. 22, Abschnitt NA.B.3.3), erforderlich (siehe hierzu auch die ausführlichen Ausführungen in Küenzlen et al., 2022, S. 20 ff., Abschnitt 2.8.2.1).

5.3.3 Horizontale Nutzlast (Holmlast auf den Brüstungsriegel)

Die charakteristische horizontale Nutzlast – in Absturzrichtung nach außen – ergibt sich für einen Flur in einem Bürogebäude, der als Fluchtweg dient, aus DIN EN 1991-1-1/NA (2010, S. 13, Tabelle 6.12DE) bzw. nach ASR A2.1 (2022, S. 9, Abschnitt 5.1, Absatz 7):

⇛ $q_{k,außen} = 1{,}0$ kN/m

Gemäß DIN EN 1991-1-1/NA (2010, S. 13, Abschnitt 6.4, Tabelle 6.12DE und Absatz 2) sind die horizontalen Nutzlasten in Absturzrichtung in voller Höhe und in Gegenrichtung – nach innen wirkend – mit 50 %, mindestens jedoch mit 0,5 kN/m anzusetzen:

⇛ $q_{k,innen} = 0{,}5$ kN/m

Die Bemessungswerte der Einwirkungen ergeben sich wie folgt:

$$q_{kd,außen} = q_{k,außen} \cdot \gamma_F = 1{,}0 \cdot 1{,}5 = 1{,}50 \text{ kN/m}$$

⇛ maßgebend Gl. (4)

$$q_{kd,innen} = q_{k,innen} \cdot \gamma_F = 0{,}5 \cdot 1{,}5 = 0{,}75 \text{ kN/m}$$

Gl. (5)

mit:

$\gamma_F = 1{,}5$	Teilsicherheitsbeiwert für unabhängige veränderliche Einwirkung mit ungünstiger Auswirkung nach DIN EN 1990/NA [2010, S. 11, Tabelle NA.A.1.2(B)]

5.3.4 Last aus 90° geöffnetem Fensterflügel

Wird der im absturzsichernden Fensterelement oben angeordnete Drehkippflügel um 90° geöffnet, treten auf der Bandseite infolge des Eigengewichts des Fensterflügels zusätzliche Querlasten auf. Hierzu wird zunächst das Eigengewicht des Drehkippflügels ermittelt (vgl. Tabelle 2; siehe auch in Gütegemeinschaft, 2024, S. 162, Abschnitt 5.1.2.1, Tabelle 5.3 und Tabelle auf Seite 173).

Zeile	Bauteil	Rechenweg	Ergebnis
1	Flügelrahmen	(2 · 1,1 m + 2 · 1,2 m) · 3,5 kg/m =	16,1 kg
2	Isolierverglasung	2,5 $^{kg}/_{(mm \cdot m^2)}$ · (6 mm + 4 mm + 8 mm) · (1,0 m · 1,1 m) =	49,5 kg
3	Drehkippflügel	(Zeile 1 + 2) =	65,6 kg
4	Eigenlast $G_{Flügel}$	65,6 kg · 9,81 m/s² = 643,5 N [1)]	0,64 kN
[1)] 1 kg · m/s² = 1 N = 0,001 kN			

Tabelle 2. Praxisbeispiel: Ermittlung des Eigengewichts des Drehkippflügels

Das resultierende Kräftepaar (Z = D) aus dem 90° in den Innenraum geöffneten Flügel wird auf der Bandseite oben durch den Befestigungspunkt (1) und unten in Höhe des Brüstungsriegels durch den Befestigungspunkt (5) aufgenommen (vgl. Bild 7). Dabei wirkt die Einwirkung Z = $V_{fd,1}$ in Richtung des Innenraums und die Einwirkung D = $V_{fd,5}$ nach außen (vgl. Bild 7).
Der Bemessungswert der Einwirkungen auf die Befestigungspunkte (1) und (5) durch den 90° geöffneten Fensterflügel ergibt sich nach Gütegemeinschaft (2024, S. 169, Abschnitt 5.1.2.3, Tabelle 5.4, Zeile 1) wie folgt:

$V_{fd,1} = Z$

$V_{fd,5} = D$

$$V_{fd,1} = V_{fd,5} = \frac{b}{h} \cdot \left(\frac{G_{Flügel}}{2} \cdot \gamma_F \right)$$
$$= \frac{1{,}10}{1{,}20} \cdot \left(\frac{0{,}64}{2} \cdot 1{,}35 \right)$$
$$= 0{,}92 \cdot 0{,}43$$
$$= 0{,}40 \text{ kN} \qquad \text{Gl. (6)}$$

mit:
b = 1,1 m vgl. 5.2.1

h = 1,2 m vgl. 5.2.1 (Beachte hierzu auch den folgenden Hinweis!)

$G_{Flügel}$ = 0,64 kN vgl. Tabelle 2

γ_F = 1,35 Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen (Eigengewicht)

Hinweis:
Der Abstand für die Lasteinleitung der horizontalen Lasten (Z und D bzw. $V_{fd,1}$ und $V_{fd,5}$) ist nach Bild 7 die Höhendifferenz zwischen den Befestigungspunkten (1) und (5).
In Gleichung (6) werden für die Ermittlung von Z und D nach Gütegemeinschaft (2024, S. 169, Abschnitt 5.1.2.3, Tabelle 5.4, Zeile 1) allerdings die Flügelaußenmaße (hier im Beispiel b / h = 1,10 m /1,20 m) angesetzt.
Dieses Vorgehen stellt eine Vereinfachung für die Bemessungspraxis dar, da die reale Lasteinleitung aus dem Flügelrahmen über Bänder bzw. Scherenlager in den Blendrahmen bei jedem Fensterelement unterschiedlich ist. Diese Vereinfachung wird aus Übersichtsgründen übernommen.

5.3.5 Last aus leicht geöffnetem Fensterflügel

Gemäß Abschnitt 5.1.2 darf die Abstandsmontage für Fensterrahmen aus Aluminium oder Kunststoff (verstärkt mit Stahlprofilen) auch in Schraubenachse belastet werden, sowohl im Verankerungsgrund Stahl als auch im Fenster-Blendrahmenprofil. So kann auf die seitlichen Distanzklötze verzichtet werden. Dafür ist der Lastfall „leicht geöffneter Fensterflügel“ zu untersuchen.
Die Ermittlung der Einwirkungen aus diesem Lastfall entsprechen dem Lastfall „90° geöffneter Fensterflügel“, nur dass die Lasten jetzt nicht quer, sondern in Schraubenachse auftreten (siehe dazu z. B. in Gütegemeinschaft, 2024, Abschnitt 5.1.2.3, S. 173/174: 3. und 4. Schritt).
Sinngemäß gilt daher nach Gleichung (6) Folgendes:

$$|V_{fd,1}| = |V_{fd,5}| = |N_{fd,1}| = |N_{fd,5}| = 0{,}40 \text{ kN} \qquad \text{Gl. (7)}$$

Dabei wirkt

- $N_{fd,1}$ = 0,40 kN in Befestigungspunkt (1) als Zugkraft und
- $N_{fd,5}$ = 0,40 kN in Befestigungspunkt (5) als Druckkraft

in Schraubenachse, jeweils sowohl im Verankerungsgrund Stahl als auch im Fenster-Blendrahmenprofil (Bild 11).

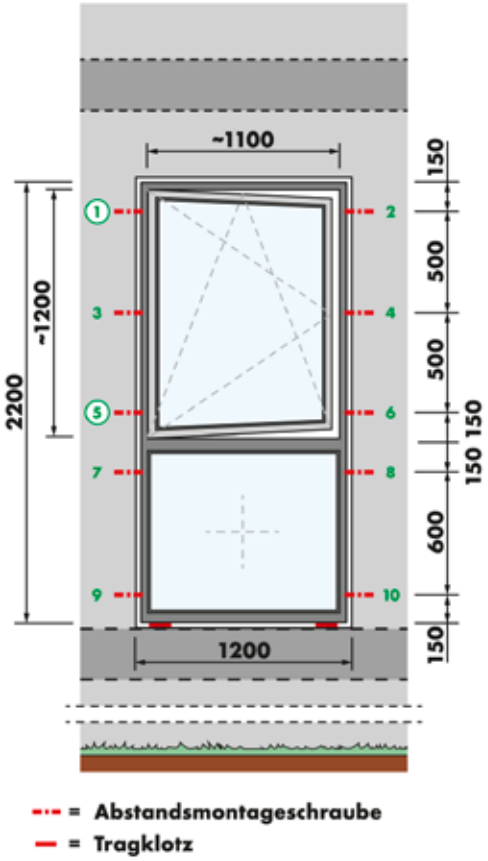


Bild 11. Lastfall leicht geöffneter Fensterflügel: Zug- und Druckkräfte sowohl im Verankerungsgrund Stahl als auch im Fenster-Blendrahmenprofil in den Befestigungspunkten (1) und (5), wenn die seitliche Verklotzung wegfällt

5.4 Ermittlung der maßgebenden Querkräfte für Befestigungspunkt (5)

Hier wird nachfolgend nur die maßgebende Abstandsmontageschraube im Rechteckhohlprofil aus Stahl nach Abschnitt 5.2 nachgewiesen.

Für die erforderlichen Nachweise werden hier im Abschnitt 5.4 zunächst die maßgebenden Querkräfte ermittelt.

Bild 7 zeigt, dass an Befestigungspunkt (5) offenbar die halben horizontalen Lasten aus dem Brüstungsriegel und die Lasten aus dem 90° geöffneten Fenster aufgenommen werden, weshalb es sich hierbei offensichtlich um den maßgebenden der insgesamt 10 Befestigungspunkte handelt. Daher werden nachfolgend nur für den Befestigungspunkt (5) für alle möglichen Lastfälle (bzw. Lastfallkombinationen) die Lasten zusammengetragen und anschließend wiederum nur die maßgebenden Nachweise geführt.

Die anderen Befestigungspunkte werden auf der sicheren Seite jeweils baugleich ausgeführt.

5.4.1 Lastfall 1: Stoßartige Lasten

Maßgebende Querkraft (vgl. hierzu Abschnitt 5.3.1):

$$V_{Ed,LF1} = F_{Ed} = 2{,}8 \text{ kN} \qquad \text{Gl. (8)}$$

Gemäß ETB (1985, Abschnitt 3.1), sind nur die horizontalen Nutzlasten (= Holmlasten) mit den Windlasten zu überlagern. Die stoßartigen Lasten müssen also mit keinen weiteren Lasten überlagert werden.

5.4.2 Lastfall 2: Windsoglast

Maßgebende Querkraft (vgl. hierzu Bild 7 und Abschnitt 5.3.2):

$$V_{Ed,LF2} = A_{Wind} \cdot q_{ws,d} = \frac{1{,}20}{2} \cdot \left(0{,}15 + \frac{0{,}50}{2}\right) \cdot 2{,}04 = 0{,}49 \text{ kN} \qquad \text{Gl. (9)}$$

5.4.3 Lastfall 3: Winddrucklast

Maßgebende Querkraft (vgl. hierzu Bild 7 und Abschnitt 5.3.2):

$$V_{Ed,LF3} = A_{Wind} \cdot q_{wd,d} = \frac{1{,}20}{2} \cdot \left(0{,}15 + \frac{0{,}50}{2}\right) \cdot 1{,}20 = 0{,}29 \text{ kN} \qquad \text{Gl. (10)}$$

5.4.4 Lastfall 4: Horizontale Nutzlast (Holmlast auf den Brüstungsriegel)

Die horizontale Nutzlast (Holmlast auf den Brüstungsriegel) verteilt sich gemäß Bild 7 offenbar zu gleichen Teilen auf die 4 Befestigungspunkte (5), (6), (7) und (8). Somit ergibt sich für den Befestigungspunkt (5) die maßgebende Querkraft wie folgt (vgl. Abschnitt 5.3.3):

$$V_{Ed,LF4} = \frac{1}{2} \cdot \frac{B}{2} \cdot q_{kd,außen} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1{,}20}{2} \cdot 1{,}50\right) = 0{,}45 \text{ kN} \qquad \text{Gl. (11)}$$

Die horizontale Nutzlast in Gegenrichtung wird nicht weiter untersucht; beachte hierzu den folgenden Abschnitt 5.4.5.

5.4.5 Lastfall 5: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Windsoglast

Hier werden nur die in Absturzrichtung nach außen wirkende Windsoglast und horizontale Nutzlast (Holmlast) überlagert:

$$V_{Ed,Sog} = V_{Ed,LF2} = 0{,}49 \text{ kN} \quad \text{(vgl. Abschnitt 5.4.2)}$$

Gl. (12)

$$V_{Ed,Holm} = V_{Ed,LF4} = 0{,}45 \text{ kN} \quad \text{(vgl. Abschnitt 5.4.4)}$$

Gl. (13)

Gemäß DIN EN 1990/NA [2010-12; S. 5, NCI zu 6.4.3.2(3) und S. 8, NDP zu A.1.2.2, Tabelle NA.A.1.1] werden zwei Lastfallkombinationen untersucht:

Lastfallkombination 1
Die Holmlast wird voll und die Windlast reduziert mit dem Faktor $\Psi_0 = 0{,}6$ angesetzt:

$$V_{Ed,LF5\text{-}1} = V_{Ed,Holm} + \left(\Psi_0 \cdot V_{Ed,Sog}\right) = 0{,}45 + (0{,}6 \cdot 0{,}49) = 0{,}74 \text{ kN}$$

Gl. (14)

Lastfallkombination 2
Die Windlast wird voll und die Holmlast reduziert mit dem Faktor $\Psi_0 = 0{,}7$ angesetzt:

$$V_{Ed,LF5\text{-}2} = V_{Ed,Sog} + \left(\Psi_0 \cdot V_{Ed,Holm}\right) = 0{,}49 + (0{,}7 \cdot 0{,}45) = 0{,}81 \text{ kN}$$

⇛ maßgebend Gl. (15)

Gemäß Abschnitt 5.3.3 ist auch in Gegenrichtung, ins Rauminnere, eine horizontalen Nutzlast von mindestens 0,5 kN/m anzusetzen, die dann mit dem Winddruck überlagert werden müsste. Aus der Anschauung des Fensters entfällt diese Überlagerung, da dafür Personen am Brüstungsriegel horizontal nach innen ziehen müssten, damit die horizontale Nutzlast in diese Richtung aufgebracht werden kann. Dieses „Ziehen" könnte aber nur dann erfolgen, wenn der obere Drehkippflügel geöffnet wird, damit sich die Personen am Brüstungsriegel festhalten können. Ist aber der obere Fensterflügel geöffnet, so wirkt nicht mehr gleichzeitig der maximale Winddruck auf das Fenster.
Außerdem ist der Winddruck kleiner als der Windsog und die horizontale Nutzlast nach innen kleiner als die horizontale Nutzlast nach außen. Eine Überlagerung von beiden ist also kleiner als die nach außen wirkende Kombination.

5.4.6 Lastfall 6: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster

Aus Sicht der Autoren müssen die Querlasten aus dem 90° geöffnetem Fenster nur mit der horizontalen Nutzlast (Holmlast) überlagert werden: Ist das Fenster 90° geöffnet, so kann auf das Fenster keine oder wenn, dann nur eine sehr eingeschränkte Windlast wirken.
Die Querlast aus dem 90° geöffnetem Fenster und die Horizontallast wirken zusammen nur auf den Befestigungspunkt (5) ein (vgl. Bild 7) und werden beide auf der sicheren Seite voll angesetzt (vgl. Abschnitt 5.3.4 und 5.4.4):

$$V_{Ed,LF6} = V_{fd,5} + V_{Ed,LF4} = 0{,}40 + 0{,}45 = 0{,}85 \text{ kN}$$

Gl. (16)

5.4.7 Lastfall 7: Leicht geöffneter Fensterflügel

Gemäß Abschnitt 5.3.5, Gleichung (7) gilt (vgl. Bild 11):

$$N_{Ed,LF7} = |N_{fd,1}| = |N_{fd,5}| = 0{,}40 \text{ kN}$$

Gl. (17)

5.4.8 Übersicht der maßgebenden Querkräfte für das Praxisbeispiel 2

In der Tabelle 3 werden alle maßgebenden Quer-, Zug- und Druckkräfte der einzelnen Lastfälle übersichtlich zusammengestellt. Für den Nachweis der Abstandsmontageschraube müssen danach nur die drei maßgebenden Lastfälle 1, 6 und 7 weiter untersucht werden.

Lastfall	Beschreibung	Ermittlung F_{Ed} vgl. Abschnitt	F_{Ed} in kN	Maßgebend in kN	Bemessung vgl. Abschnitt
1	**Stoßartige Lasten**	5.4.1	**V_{Ed} = 2,80**	**V_{Ed} = 2,80**	5.5.1
2	Windsoglast	5.4.2	V_{Ed} = 0,49	**V_{Ed} = 0,85**	5.5.2
3	Winddrucklast	5.4.3	V_{Ed} = 0,29		
4	Horizontale Nutzlast	5.4.4	V_{Ed} = 0,45		
5	**Überlagerung horizontale Nutzlast plus Windsoglast**	5.4.5	V_{Ed} = 0,81		
6	**Überlagerung horizontale Nutzlast plus Last aus 90° geöffnetem Fenster**	5.4.6	**V_{Ed} = 0,85**		
7	Leicht geöffnetes Fenster	5.4.7	**N_{Ed} = 0,40**	**N_{Ed} = 0,40**	5.5.3

Tabelle 3. Übersicht der maßgebenden Querkräfte für alle Lastfälle (Praxisbeispiel)

5.5 Statischer Nachweis

5.5.1 Lastfall 1: Stoßartige Lasten

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit ergibt sich nach aBG AMO Y/IV (2025, Anlage 12, Tabelle 5.6) für die Ausgangswerte nach Abschnitt 5.2 in diesem Fachbuch

- Fensterprofil aus mit einem Stahlprofil verstärkten Kunststoff, mit einer Zugfestigkeit der Stahlprofile Rm von mindestens 270 N/mm²,
- e_f = 20 mm (freie Schraubenlänge) und $t_1 = t_2$ = 4 mm (Dicke der Wandung des Rechteckhohlprofil aus Stahl)
  min t = 2 mm ≤ 4 mm ≤ 6 mm = max t
  (für 2 Stahlbleche S235, gemäß aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 8, Tabelle 4)

zu $V_{Rd,LF1} = F_{Rk,LF1}$ = 2,8 kN; vgl. hier Bild 12.

Tabelle 5.6: Quer-Tragfähigkeit F_{Rk} in [kN] für eine AMO®-Y / AMO®-IV Schraube Ø 11,5 mm in zwei Stahlblechen bei Personenanprall

AMO®-Y / AMO®-IV Schraube		Ø 11,5 mm										
Fensterprofil aus		Kunststoff / Aluminium					Holz / Holz-Alu					
Freie Schraubenlänge e_f 1) ≤	[mm]	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60
Stahlbleche: t_1, t_2 (beachte Tabelle 4 in Anlage 8)	c_{min} ≥ [mm]	Quer-Tragfähigkeit F_{Rk} bei Personenanprall [kN]										
	40	2,8	1,6	-- 2)	-- 2)	-- 2)	2,8	2,8	1,6	-- 2)	-- 2)	-- 2)

1) Siehe Anlage 6 und Anlage 2

2) Keine Leistung festgestellt

Bild 12. Bemessungswerte der Tragfähigkeit bei einer Beanspruchung durch Personenanprall nach aBG AMO Y/IV (2025, Anlage 12 auszugsweise, Tabelle 5.6)

Nachweis:

$$\frac{V_{Ed,LF1}}{V_{Rd,LF1}} = \frac{2{,}80}{2{,}80} = 1{,}0 \leq 1{,}0 \quad \Rightarrow \quad \text{Nachweis erbracht} \qquad \text{Gl. (18)}$$

mit:

$V_{Ed,LF1}$ = 2,80 kN vgl. Abschnitt 5.4.1 bzw. Tabelle 3

5.5.2 Lastfall 6: Überlagerung horizontale Nutzlast (Holmlast) plus Last aus 90° geöffnetem Fenster

Der Bemessungswert der Quer-Tragfähigkeit ergibt sich nach aBG AMO Y/IV (2025, Anlage 12, Tabelle 5.5) für die Ausgangswerte nach Abschnitt 5.2

- Fensterprofil aus mit einem Stahlprofil verstärkten Kunststoff, mit einer Zugfestigkeit der Stahlprofile Rm von mindestens 270 N/mm²,
- e_f = 20 mm (freie Schraubenlänge) und
- t_1 = t_2 = 4 mm (Dicke der Wandung des Rechteckhohlprofils aus Stahl)
  min t = 2mm ≤ 4 mm ≤ 6 mm = max t
  (für 2 Stahlbleche S235, gemäß aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 8, Tabelle 4)

zu $V_{Rd,LF6}$ = 2,05 kN; vgl hier Bild 13.

Tabelle 5.5: Bemessungswerte der Quer-Tragfähigkeit V_{Rd} 2) in [kN] für eine AMO®-Y / AMO®-IV Schraube Ø 11,5 mm in zwei Stahlblechen

AMO®-Y / AMO®-IV Schraube		Ø 11,5 mm										
Fensterprofil aus		Kunststoff / Aluminium					Holz / Holz-Alu					
Freie Schraubenlänge e_f 1) ≤	[mm]	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60
Stahlbleche: t_1, t_2 (beachte Tabelle 4 in Anlage 8)	c_{min} ≥ [mm]	Bemessungswert der Quer-Tragfähigkeit V_{Rd} 2) [kN]										
	40	2,05	1,40	1,05	0,55	0,30	3,90	2,05	1,40	1,05	0,55	0,30

1) Siehe Anlage 6 und Anlage 2

2) Zwischenwerte bei der freien Schraubenläge e_f dürfen linear interpoliert werden.

Bild 13. Bemessungswerte der Quer-Tragfähigkeit nach aBG AMO Y/IV (2025, Anlage 12 auszugsweise, Tabelle 5.5)

Nachweis:

$$\frac{V_{Ed,LF6}}{V_{Rd,LF6}} = \frac{0{,}85}{2{,}05} = 0{,}41 < 1{,}0 \Rightarrow \text{Nachweis erbracht} \qquad \text{Gl. (19)}$$

mit:

$V_{Ed,LF6}$ = 0,85 kN vgl. Abschnitt 5.4.6 bzw. Tabelle 3

5.5.3 Lastfall 7: Leicht geöffneter Fensterflügel

Der Bemessungswert der Zug- bzw. Druck-Tragfähigkeit ergibt sich nach aBG AMO Y/IV (2025, Anlage 13, Tabelle 6.1 bzw. 6.2) für die Ausgangswerte nach Abschnitt 5.2

- Fensterprofil aus mit einem Stahlprofil verstärkten Kunststoff, mit einer Zugfestigkeit der Stahlprofile Rm von mindestens 270 N/mm² und einer Blechdicke t ≥ 2 mm,
- $t_1 = t_2 = 4$ mm (Dicke der Wandung des Rechteckhohlprofil aus Stahl)
  min t = 2 mm ≤ 4 mm ≤ 6 mm = max t
  (für 2 Stahlbleche S235, gemäß aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 8, Tabelle 4)

sowohl im Verankerungsgrund Stahl (aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 13, Tabelle 6.1) als auch im Fenster-Blendrahmenprofil (aBG AMO Y/IV, 2025, Anlage 13, Tabelle 6.2) zu $N_{Rd,LF7} = 0{,}72$ kN; vgl hier Bild 14.

Tabelle 6.1: Bemessungswerte N_{Rd} der Zug- und Druck-Tragfähigkeit in [kN] für eine AMO®-Y / AMO®-IV Schraube im Verankerungsgrund Stahl

AMO®-Y / AMO®-IV Schraube	Stahl 1) Blechdicke t [mm]	Bemessungswert der Tragfähigkeit N_{Rd} 2) [kN]
Ø 7,5 mm	≥ 2	1,00
Ø 11,5 mm		0,72

1) Siehe Tabellen 3 und 4 in Anlage 8

2) Die Werte gelten jeweils für Zug und Druck

Tabelle 6.2: Bemessungswerte N_{Rd} der Zug- und Druck-Tragfähigkeit in [kN] für eine AMO®-Y / AMO®-IV Schraube im Fenster-Blendrahmenprofil

Fenster-Blendrahmenprofil	AMO®-Y / AMO®-IV Schraube	Bemessungswert der Tragfähigkeit N_{Rd} 3) [kN]
Aluminiumprofil 1)	Ø 7,5 mm	0,94
	Ø 11,5 mm	1,28
Kunststoffprofil (PVC) mit Stahleinlage 2)	Ø 7,5 mm	1,00
Faserverstärkter Kunststoff (GENEO) mit Stahleinlage 2)	Ø 11,5 mm	0,72

1) Alu-Steg t ≥ 1,5 mm; R_m ≥ 215 mm (EN AW 6060 – T66 nach DIN EN 755-2)

2) Stahlkern t ≥ 2 mm, R_m ≥ 270 mm (DX 51 nach DIN EN 10346):
Es müssen mindestens zwei Schenkel durchdrungen werden (vgl. Anlage 6 oben)

3) Die Werte gelten jeweils für Zug und Druck; sie gelten nicht für Holz- bzw. Holz-Aluminium-Profile

Bild 14. Bemessungswerte der Zug- und Druck-Tragfähigkeit nach aBG AMO Y/IV (2025, Anlage 13 auszugsweise, Tabelle 6.1 und Tabelle 6.2)

Nachweis:

$$\frac{V_{Ed,LF7}}{V_{Rd,LF7}} = \frac{0{,}40}{0{,}72} = 0{,}56 < 1{,}0 \Rightarrow \text{Nachweis erbracht} \qquad \text{Gl. (20)}$$

mit:

$V_{Ed,LF7} = 0{,}40$ kN vgl. Abschnitt 5.4.7 bzw. Tabelle 3

5.6 Fazit zum Praxisbeispiel

Der statische Nachweis für die Abstandsmontageschraube im Verankerungsgrund Stahl kann erfolgreich durchgeführt werden. Soll seitlich auf die Distanzklötze verzichtet werden, muss der Lastfall leicht geöffnetes Fenster untersucht werden (hier in diesem Praxisbeispiel der Lastfall 7).

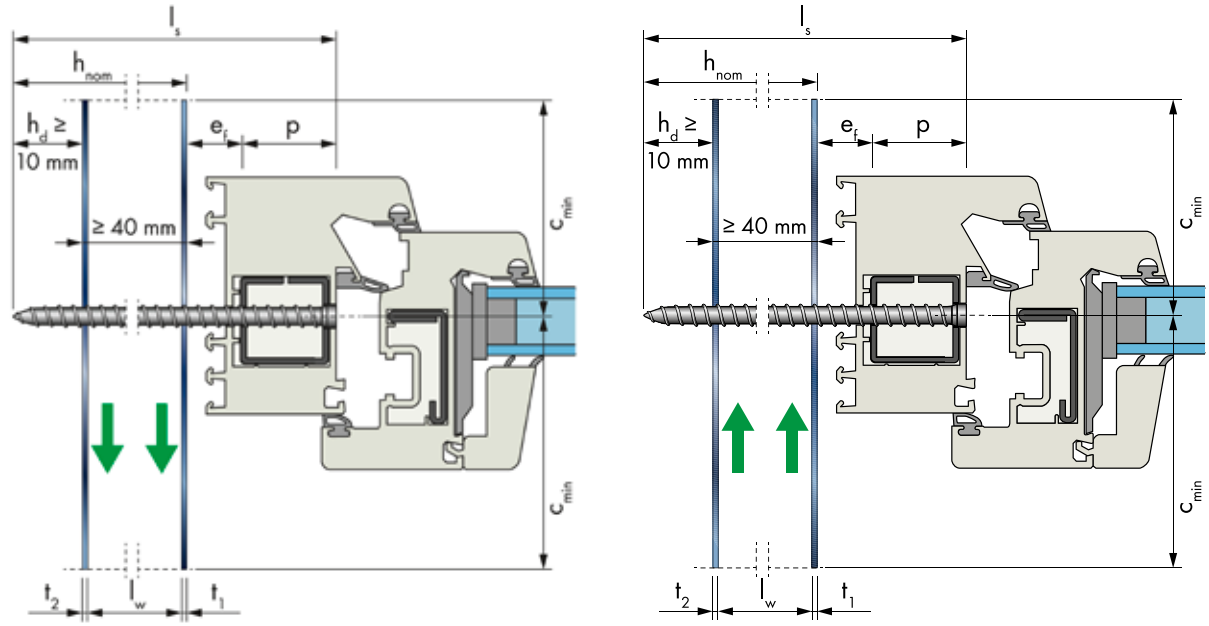
Da in diesem Praxisbeispiel nicht alle Möglichkeiten/Besonderheiten der neu erteilten allgemeinen Bauartgenehmigung (aBG AMO Y/IV, 2025) berücksichtigt werden können, wird hier ergänzend auf die drei folgenden Punkte hingewiesen.

Grundsätzlich sind alle „Besonderen Bestimmungen“ der aBG AMO Y/IV (2025) zu beachten.

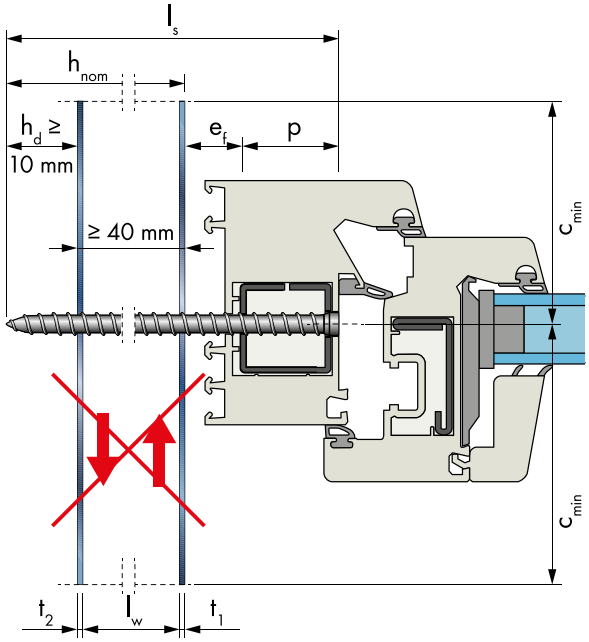
5.6.1 Verankerung in zwei separaten Stahlblechen

Zur Vereinfachung des Praxisbeispiels in diesem Fachbeitrag wurde als Verankerungsgrund ein Rechteckhohlprofil aus Stahl S 235 JR nach DIN EN 10305-5 mit den Abmessungen H x B x T = 100 mm x 50 mm x 4 mm gewählt (vgl. Bild 9).

Soll die Befestigung des Fensterelements abweichend zu einem Rechteckhohlprofil in zwei separaten Stahlblechen erfolgen, ist gemäß aBG AMO Y/IV (2025, Anlage 3) darauf zu achten, dass sich die Bleche nicht relativ zueinander verschieben dürfen (Bild 15). Dies muss im Sinne der Lastweiterleitung in das Bauwerk als Nachweis berücksichtigt werden.



a) Zulässige Verschiebung bei zwei separaten Stahlblechen



b) Unzulässige Verschiebung bei zwei separaten Stahlblechen

Bild 15. Hinweis zum Einbauzustand für zwei getrennte Stahlbleche nach aBG AMO Y/IV (2025, Anlage 3)

5.6.2 Verankerung in einem Stahlblech

Soll die Befestigung eines Fensterelements nur in einem Stahlblech, z. B. einem C-Profil, erfolgen, ist der Verankerungsgrund im Vergleich zu zwei Stahlblechen, z. B. einem Rechteckhohlprofil, sehr biegeweich. Um diesen Umstand zu kompensieren, sind hier zwingend die Anforderungen für eine Mehrfachbefestigung einzuhalten, unabhängig davon, ob das Fensterelement absturzsichernde Eigenschaften haben soll oder nicht.

Die Anforderungen für eine Mehrfachbefestigung werden im Folgenden zusammengefasst.

Für die Verankerung in nur einem Stahlblech sind grundsätzlich immer alle nachfolgenden Bedingungen für eine Mehrfachbefestigung immer einzuhalten.

Werden alle nachfolgenden Bedingungen eingehalten, kann für den Lastfall Personenanprall *„der Bemessungswert der Tragfähigkeit der AMO Y Schrauben und der AMO IV Schrauben mit dem Faktor (1/0,6) erhöht werden“* (siehe aBG AMO Y/IV, 2025, S. 5/6, Abschnitt 2.2.1.4):

»Der Nachweis der Mehrfachbefestigung für die Befestigung eines Fensterelements ist nur zulässig, wenn alle nachfolgenden Anforderungen erfüllt werden:

- *Mindestens drei seitliche Befestigungspunkte je Blendrahmenprofil und symmetrische Eckbefestigung mit zwei Befestigungspunkten pro Eckpunkt, jeweils im Abstand von 15 cm von der Innenecke (siehe Anlage 7).*
- *Mindestbiegesteifigkeit des Rahmenprofils von ≥ 75.000 kNcm². Bei Holz- und Aluminiumfenstern kann davon ausgegangen werden, dass dieser Wert ohne weitere Maßnahmen erreicht bzw. überschritten wird. Bei PVC-Fenstern ist mindestens eine Stahlverstärkung im Blendrahmen mit einem Flächenträgheitsmoment von ≥ 3,5 cm⁴ erforderlich, z. B. in Form eines Stahl-Hohlprofils 30x30x3 mm.*
- *Der Befestigungsabstand maximal 40 cm beträgt.*
- *Konstruktive Ausbildung der Rahmenecke, sodass eine Lastübertragung von 900 N möglich ist. Bei Holz- und Aluminiumfenstern kann dies bei üblichen Eckausbildungen als erfüllt angesehen werden.*

Können die vorstehend aufgeführten Anforderungen für eine „Mehrfachbefestigung“ nicht erfüllt werden, darf der Faktor zur Berücksichtigung der Mehrfachbefestigung nicht angewendet werden. Somit muss der statische Nachweis für den Lastfall Anprall mit 2,8 kN = F_{Rd} als Bauteilwiderstand geführt werden«

6 Zusammenfassung

Fenster, sowohl bodentiefe als auch raumhoch – mit und ohne absturzsichernder Funktion – gewinnen zunehmend an Bedeutung.

Dieser Fachbeitrag gibt einen allgemeinen Gesamtüberblick zum Thema Fensterbefestigung im Verankerungsgrund Stahl. Dabei werden die zu berücksichtigenden Einwirkungen sowie die aktuellen Regelungen und baurechtlichen Grundlagen beschrieben. Zusammenfassend wird die Anwendung der Theorie und einer neuen allgemeinen Bauartgenehmigung für eine Abstandsmontageschraube zur Befestigung von Fensterelementen im Verankerungsgrund Stahl in einem Praxisbeispiel vorgestellt.

WÜRTH

NEUE DISZIPLIN: STAHL. NEUE STÄRKE: FENSTERSOFTWARE.

Sicher. Kostenfrei. Zeitsparend.

Die Integration des Verankerungsgrunds Stahl auf Basis der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-14.4-990 ermöglicht den Nachweis mit der Abstandsmontageschraube AMO IV.

Mehr Infos unter:
www.wuerth.de/fenstersoftware

Adolf Würth GmbH & Co. KG · 74650 Künzelsau · T +49 7940 15-0 · F +49 7940 15-1000 · www.wuerth.de · info@wuerth.com

MGMC - DDK - 09/26

Foto: iStock

7 Literatur

7.1 Veröffentlichungen (Fachbücher, Fachzeitschriften, u. a.)

BVS (2015): b.v.S Standpunkt „Brüstungs- und Geländerhöhen“; Hrsg. Arbeitskreis „Brüstungs- und Geländerhöhen“ im Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter sowie qualifizierter Sachverständiger e. V., Berlin August 2015, kostenlose Download-Möglichkeit unter URL: https://www.bvs-ev.de/fileupload/files/6177327493a54_BVS_Standpunkt_Bruestungs-und_Gelaenderhoehen_2015_08.pdf (abgerufen am 27. März 2025)

Gütegemeinschaft (2024): Leitfaden zur Planung und Ausführung der Montage von Fenstern und Haustüren für Neubau und Renovierung. Erstellt von: Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden und Haustüren e.V., Frankfurt; ift Institut für Fenstertechnik, Rosenheim. Hrsg.: Gütegemeinschaft Fenster, Fassaden und Haustüren e.V., Frankfurt

Küenzlen, J.; Scheller, E.; Klatecki, M.; Becker, R.; Kuhn, T., Stein, T. (2022): Befestigung und Abdichtung von Fenstern und Türen, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, 2022.

Küenzlen, J.; Scheller, E., Hamm, H.; Becker, R., Kuhn, T. (2024): Befestigung absturzsichernder Fenster, in: Mauerwerk Kalender 2024, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2024, S. 367 – 414

Scheller, E., Küenzlen, J.; Hamm, H.; Becker, R., Kuhn, T. (2023a): Neuerungen für die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen – Teil 1: Aktuelle Zulassungen – Mehrfachbefestigung – Fenstergeländer, in: Konstruktiver Ingenieurbau, 01/2023, Reguvis – Bundesanzeiger Verlag, 15. Januar 2023

Scheller, E., Küenzlen, J.; Hamm, H.; Becker, R., Kuhn, T. (2023b): Neuerungen für die Befestigung von absturzsichernden Fensterelementen – Teil 2: Aktuelle Zulassungen – Mehrfachbefestigung – Fenstergeländer, in: Konstruktiver Ingenieurbau, 02/2023, Reguvis – Bundesanzeiger Verlag, 15. März 2023, S. 54 – 66

Scheller, E.; Becker, R.; Küenzlen, J. (2024): Befestigung von absturzsichernden Fenstern im Verankerungsgrund Holz, in: Konstruktiver Ingenieurbau, 04-2024, Reguvis – Bundesanzeiger Verlag, 15. August 2024, S. 29 – 46

7.2 Internetquellen

Bauregelwerk.de (2025): Absturzsicherungen, URL: http://www.bauregelwerk.de/bauplanung-umwehrungen/absturzsicherungen.html, abgerufen am 27. März 2025

DIBt.de (2022): Windzonen nach Verwaltungsgrenzen (Stand: 2. Juni 2022), URL: https://www.dibt.de/de/aktuelles/meldungen/nachricht-detail/meldung/aktualisiert-zuordnung-der-windlast-und-schneelastzonen; abgerufen am 31. März 2025

7.3 Europäische und internationale Normen (DIN EN, ISO)

DIN EN 1991-1-1:2010-12: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau

DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau

DIN EN 1991-1-4:2010-12: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten

DIN EN 1991-1-4/NA:2024-04: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten

DIN EN 1993: Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

DIN EN 10305-5:2016-08: Präzisionsstahlrohre – Technische Lieferbedingungen – Teil 5: Geschweißte maßumgeformte Rohre mit quadratischem und rechteckigem Querschnitt

7.4 Deutsche Normen (DIN)

DIN 18008-1:2020-05: Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen

DIN 18008-4:2024-07: Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 4: Zusatz anforderungen an absturzsichernde Verglasungen

DIN 18055:2020-09: Kriterien für die Anwendung von Fenstern und Außentüren nach DIN EN 14351-1

7.5 Gesetze – Richtlinien – Technische Regeln

ArbStättV (2024): Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) vom 12. August 2004, zuletzt geändert am 27. März 2004, kostenlose Download-Möglichkeit z. B. unter https://www.gesetze-im-internet.de/arbst_ttv_2004/BJNR217910004.html, abgerufen am 21. August 2025

ASR A2.1 (2022): Technische Regeln für Arbeitsstätten – Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenstanden, Betreten von Gefahrenbereichen, Ausgabe November 2012, zuletzt geändert 2022, kostenlose Download-Möglichkeit z. B. unter https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechts-texte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/ASR/ASR-A2-1.html, abgerufen am 20. August 2025

Bauproduktenverordnung (2024): Verordnung (EU) 2024/3110 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. November 2024 zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011; kostenloser Download z. B. unter https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=OJ%3AL_202403110 (abgerufen am 20. August 2025)

DIBt Hinweise (2010): Hinweise für die Montage von Dübelverankerungen, Oktober 2010, kostenlose Download-Möglichkeit unter URL: https://www.dibt.de/fileadmin/dibt-website/Dokumente/Referat/I2/Duebel_Hinweise_Montage.pdf (abgerufen am 20. August 2025)

DIBt MVV TB (2025/1): Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, Ausgabe 2025/1, Amtliche Mitteilungen – Ausgabe 3 – 20. Mai 2025, kostenlose Download-Möglichkeit unter URL: https://www.dibt.de/de/wir-bieten/technische-baubestimmungen (abgerufen am 20. August 2025)

ETB (1985): ETB-Richtlinie – Bauteile, die gegen Absturz sichern, Ausschuß für Einheitliche Technische Baubestimmungen (ETB), Fassung Juni 1985, Berlin: Beuth Verlag [abgedruckt auch in Mitteilungen IfBt 2/1987; URL: https://www.dibt.de/fileadmin/dibt-website/Dokumente/Referat/I8/ETB_Richtlinie.pdf (abgerufen am 20. August 2025)]

Musterbauordnung (2024): Musterbauordnung (MBO) – Fassung November 2002, zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 26./27. September 2024, Download z. B. unter URL: https://www.bauministerkonferenz.de (abgerufen am 20. August 2025)

7.6 Gutachten – Prüfberichte – Stellungnahmen

ift Forschungsbericht (2020): Erarbeitung einer Handlungsanleitung zur Bewertung der Absturzsicherung von Fenstern in der Gebäudehülle und deren Einbau sowie einer Erläuterung zur Anwendung der ETB-Richtlinie, gefördert durch Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin, Aktenzeichen: P 52-5-3.120-2016/18, ift gemeinnützige Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Oktober 2020

7.7. Deutsche „Zulassungen“ (abZ und abZ/aBG)

aBG AMO Y/IV (2025): Allgemeine Bauartgenehmigung – Befestigung von Fensterrahmenprofilen **in Metallbauteilen** unter Verwendung von AMO IV und AMO Y Schrauben, Z-14.4-990 vom 23. Juli 2025; kostenlose Download-Möglichkeit z. B. unter www.dibt.de/de/service/zulassungsdownload/suche

aBG AMO Y/IV (2024): Allgemeine Bauartgenehmigung – Befestigung von Fensterrahmen **in Holzunterkonstruktionen** unter Verwendung von AMO IV und AMO Y Schrauben, Z-9.1-919 vom 19. Februar 2024; kostenlose Download-Möglichkeit z. B. unter www.dibt.de/de/service/zulassungsdownload/suche

abZ/aBG AMO Y/IV (2024): Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/Allgemeine Bauartgenehmigung – AMO®-Y / AMO®-IV Schraube Ø 7,5 mm und Ø 11,5 mm zur Befestigung von Fensterrahmen **in Beton und Mauerwerk**, Z-21.1-2097 vom 19. Januar 2024; kostenlose Download-Möglichkeit z. B. unter www.dibt.de/de/service/zulassungsdownload/suche

DAS NEUE HEFT IST DA!

ENDLICH
DAS MAGAZIN FÜR IHRE NACHWUCHSWERBUNG

... BEGEISTERT JUGENDLICHE FÜR METALLBERUFE

... ZEIGT DIE POTENZIALE DER BRANCHE

... LÄSST JUNGE MACHER ZU WORT KOMMEN

... UNTERSTÜTZT BETRIEBE BEI DER NACHWUCHS-GEWINNUNG

... GIBT TIPPS ZUR MITARBEITERFÜHRUNG

NATÜRLICH AUCH DIGITAL

Das Magazin MEINMetall hilft Ihnen bei der Nachwuchswerbung. Die Themen zeigen, wie interessant und vielfältig die Metall-Berufe sind. Beispiele, Reportagen und Interviews machen Schülern und Jugendlichen Lust auf Metallbau und weisen solide Perspektiven für die Zukunft. Sie können MEINMetall für Ihre Nachwuchswerbung einsetzen. Bestellen Sie einfach eine gewünschte Stückzahl für Ihren nächsten Tag der offenen Tür, zur Auslage auf regionalen Berufsmessen oder für Präsentationen in den Schulen Ihrer Umgebung.

Mehr Informationen unter www.meinmetall.net

Unterstützt von

Bundesverband Metall

SCHÜCO

Roto Window & Door Technology

Ein Magazin aus dem Hause

metallmarkt.net

RUNDUMSERVICE FÜR PROFESSIONELLE FENSTERMONTAGE

Persönlich & verlässlich – von der ersten Idee bis zur finalen Ausführung

Ob Neubau oder Sanierung – die richtige Fenstermontage ist entscheidend für Energieeffizienz, Schallschutz und Langlebigkeit.

Unser **Service Center Fenstermontage** unterstützt Sie mit **Fachwissen**, durchdachten **Systemlösungen** und **praxisnaher Beratung** für **Montagen, die halten, was sie versprechen.**

HABEN SIE FRAGEN?

Kontaktieren Sie uns gerne telefonisch unter **T +49 7940 15-3960** oder per Mail unter **fenstermontage@wuerth.com**

Mehr Informationen finden Sie unter **www.wuerth.de/fenstermontage**

PROFITIEREN SIE VON:

- **Persönlicher Beratung** bei Planung, Produktauswahl und Anwendung – telefonisch oder auf der Baustelle
- **Passenden Systemlösungen** für Abdichtung, Befestigung und Anschlüsse
- **Montagezubehör** aus einer Hand – alles, was Sie brauchen, sofort verfügbar
- **Digitaler Unterstützung mit System:**
  - Schnelle und sichere Bemessung von Fensterbefestigungsmitteln mit prüffähigem statischen Nachweis
  - Mit dem Montageplaner können die Montageanschlüsse nach ift-Richtlinien simuliert werden

Adolf Würth GmbH & Co. KG · 74650 Künzelsau · T +49 7940 15-0 · F +49 7940 15-1000 · www.wuerth.de · info@wuerth.com

MCMC - DDK - 09/2025